Anno IX - N. 3. **Lire 2,50** *Conto Corrente con la Posta.* **1 Febbraio 1932.**

LA RADIO PER TVTTI

RENIER ADAMI

CASA EDITRICE SONZOGNO
della Società Anonima ALBERTO MATARELLI
MILANO
Via Pasquirolo, 14

LA RADIO PER TUTTI

SOMMARIO

A questo numero è allegato il piano di costruzione, in grandezza naturale, dell'apparecchio ad onde corte descritto nei numeri 23 e 24 del 1931.

LA SUPERETERODINA

In questo numero, segue la pubblicazione della supereterodina Asso, studiata e realizzata dal nostro collaboratore Ing. Giambrocono, la cui costruzione può essere effettuata con successo dall'autocostruttore. La dettagliata descrizione di questo apparecchio, di concezione perfettamente moderna, sarà certamente gradita a tutti i lettori che desiderano costruirsi un ricevitore completo e di buona qualità.

Pure in questo numero, pubblichiamo un interessante studio dell'ing. Cocci, su una nuova applicazione della valvola a pendenza variabile, per il cambiamento di frequenza nelle supereterodine. È questa terodine ed i mezzi per raggiungere i risultati che si possono ritrarre in questo impego dalla nuova valvola, la quale è stata usata finora esclusivamente per l'amplificazione ad alta frequenza.

In altro articolo, sono poi oggetto di discussione, alcune delle qualità essenziali delle moderne supereterodine ed mezzi per raggiungere i risultati che si richiedono da un apparecchio di questo genere. Tale introduzione crediamo si renda necessaria, ora che gli apparecchi a cambiamento di frequenza sono in via di realizzazione e di cui si inizia la serie con quello descritto dall'Ing. Giambrocono.

APPARECCHI PER ONDE CORTE

Nel numero 23 e nel 24 dell'anno scorso, è stata pubblicata la descrizione di un apparecchio per onde corte, alimentato in alternata, descritto dal dott. Caccia. Questa realizzazione di un ricevitore ad onda corta, in cui il problema dell'alimentazione in alternata è stato risolto con risultato veramente ottimo, ha interessato una serie di lettori, i quali si sono rivolti in parte a noi e in parte all'autore dell'articolo, chiedendo il piano di costruzione dell'apparecchio. Per corrispondere a queste richieste, pubblichiamo in questo numero tale piano di costruzione in grandezza naturale, in modo ad dare la possibilità ad ogni dilettante di costruire l'apparecchio e di eliminare qualsiasi dubbio, sia sulla disposizione delle singole parti, sia sui collegamenti che, in questo genere di ricevitori, hanno una particolare importanza.

Nel prossimo numero seguirà poi la pubblicazione della descrizione completa di un altro apparecchio, pure ad onde corte, che è attualmente in funzione nel nostro Laboratorio e che è stato progettato pure dal dott. Caccia, da anni specializzato negli apparecchi ad onde corte. Anche il nuovo apparecchio è alimentato completamente in alternata, ma, a differenza dell'altro, ha una maggiore amplificazione a bassa frequenza, ottenuta con due stadi, di cui l'ultimo con due valvole in opposizione.

I risultati ottenuti sono i migliori che era lecito attendere, per l'assenza assoluta di qualsiasi disturbo o fenomeno proveniente dall'alimentazione, per la considerevole amplificazione e per la sensibilità. La ricezione di giorno si ha con tutta facilità e con notevole volume, anche per le trasmissioni radiofoniche.

Dato l'interesse che presenta anche quest'apparecchio, daremo una descrizione dettagliata, con piano di costruzione e con tutti i dati di costruzione delle singole parti.

Non rispondiamo perciò separatamente alle richieste che sono pervenute a noi o all'autore, sul montaggio dell'ultimo apparecchio e richieste dello schema di costruzione, che è allegato a questo numero.

L'INCISIONE DILETTANTISTICA DEI DISCHI

Si chiude in questo numero la serie degli articoli dedicati all'incisione di dischi da parte del dilettante.

L'esauriente trattazione dell'argomento, crediamo sia servita a chiarire le idee su questa tecnica particolare, mettendo tutti i dilettanti che hanno seguito questa serie di articoli, in grado di affrontare con completa conoscenza della materia l'incisione dei dischi, con buoni risultati.

IL RADIOMECCANICO

Continuiamo la rubrica dedicata alle radio riparazioni e pubblichiamo, in questo numero, il seguito dell'articolo sulle misure della tensione anodica e alcune indicazioni sull'impiego di un oscillatore modulato. È preso per base della descrizione, un apparecchio del commercio; ma tutte le considerazioni valgono anche per qualsiasi altro oscillatore modulato. Lo schema completo, che accompagna l'articolo, in relazione ad altro schema già pubblicato, dà la possibilità al lettore più abile di costruirsi anche da solo quest'apparecchio, che forma la base di tutti i lavori di controllo agli apparecchi moderni. Sulla costruzione di oscillatori modulati avremo ancora occasione di parlare nella rivista.

Infine, iniziamo in questo numero la pubblicazione di schemi di apparecchi del commercio, incominciando con un tipo di ricevitore estero, abbastanza diffuso da noi.

NOTIZIARIO

■ *Le prossime disposizioni per la distribuzione delle lunghezze d'onda.* — La questione della distribuzione delle lunghezze d'onda costituisce sempre la maggiore preoccupazione del segretario dell'Unione Internazionale di Radiofonia. Egli ha raccolto oramai tutti i dati per la prossima assemblea ed avanzerà la proposta che tutti i paesi cedano la quarta parte delle loro lunghezze d'onda disponibili, per poter così aumentare la differenza di frequenza fra le singole stazioni. L'Inghilterra ha già dato la sua adesione alla proposta ed è disposta a rinunciare a due delle sue lunghzeze d'onda. Durante gli ultimi due anni il numero delle stazioni europee è salito da 200 a 261. Mentre allora la potenza totale di tutte le stazioni era di 600 kw., essa raggiungerà i 2860 kw., quando saranno ultimate le stazioni che sono ora in corso di costruzione.

■ *Le comunicazioni su 5 metri in America.* — Il radioamatore Palisades di New Jersey è uno dei pionieri delle trasmissioni su 5 metri, fra gli amatori americani, ed è persuaso che alle comunicazioni su tale lunghezza d'onda sia riservato un grande avvenire. In base ad un accordo con la Radio Relay League, sono state stabilite delle comunicazioni «duplex», fra quattordici dilettanti, in un raggio di venticinque miglia. Le comunicazioni hanno luogo tutte le notti. Ognuno di essi è in grado di udire quello che dicono gli altri e può chiamare quello che desidera fra i quattordici amatori. Alternativamente, esso può anche comunicare con altri e tenere una conversazione tranquilla ed intima. Nella sede dei Laboratori della League, si sta continuamente lavorando intorno agli esperimenti con le onde ultracorte e si prevede che si svilupperà fra breve una nuova radiotecnica, basata sulle ricerche che sono state fatte dai dilettanti.

■ *Costruzioni moderne.* — Nelle recenti costruzioni edilizie di New York è stata effettuata l'antenna unica sul tetto di una casa, in comunicazione con delle placche murali, che permettono il collegamento con tutti i ricevitori radiofonici dell'edificio. Anche un'unica terra serve ai 1000 apparecchi distribuiti nei varî appartamenti.

■ *Shangay.* — Le trasmissioni di Shangay delle informazioni relative al conflitto cinese-giapponese. avvengono ogni giorno, sulla lunghezza d'onda di m. 36.640, con la potenza di 20 kilowatts.

■ *Trasmissioni d'eccezione.* — Un professore dell'Istituto Sovietico delle Ricerche polari, ha montato un piccolo apparecchio trasmittente su una boa ancorata nello stretto di Bering. Esso trasmetterà automaticamente le osservazioni metereologiche e si spera di poter raccogliere dati interessanti. Le prime prove saranno effettuate nella prossima primavera.

■ *Un violoncello radiofonico.* — Nei laboratori della Radio Corporation, a New York, è stato costruito un enorme violoncello, munito di una cassa di risonanza, di enormi dimensioni, collegata ad un sistema elettro-acustico con microfono, amplificatore e altoparlante. Un pedale permette di aumentare in grande proporzione l'amplificazione del circuito elettrico e di regolare l'intensità del suono prodotto dallo strumento.

■ *La radio-scientifica alla Martinica.* — Il Ministero delle Colonie ha disposto per la costruzione di due insiemi trasmittenti-riceventi ad onde corte, destinati al servizio metereologico della Martinica. Ciascuno di essi sarà composto di una trasmittente ad onde corte a quarzo, per le lunghezze d'onda comprese fra 50 e 100 metri, con potenza 30 watts, e un apparecchio ricevente a 4 valvole, per lunghezze d'onda tra 15 e 150 metri. Sul monte Pelé verrà costruita una stazione completa, che comunicherà con l'altra stazione posta a Fort de France. Queste costruzioni saranno adibite specialmente a scopi scientifici, più che a servizi regolari, nonchè a comunicazioni con le isole vicine e a informazioni o richiami in caso di pericolo.

■ *Il salone della Radio a Lille.* — I principali costruttori e commercianti in radiofonia della regione francese del Nord. hanno fondato una Società per la diffusione della radioelettricità che mira all'organizzazione del Salone della Radio di Lille, che ogni anno acquista maggiore importanza.

■ *La Fiera di Parigi.* — Fervono i preparativi per la prossima Fiera di Parigi, alla quale, nonostante le forti tasse di dogana. parteciperanno in grande numero le case estere. Già numerose sono quelle che hanno prenotato i loro posti.

■ *Trasmissioni teatrali.* — Il teatro di Birmingham ha inaugurato un auditorio speciale, destinato alle ritrasmissioni radiofoniche, che devono essere effettuate da Midland Regionale. Pare questo il primo esempio di teatro che mette in servizio un auditorio permanente per la diffusione delle opere teatrali.

■ *Il Congresso Internazionale dell'Elettricità.* — A commemorare il centenario delle prime grandi scoperte della elettricità, sarà tenuto a Parigi, durante l'anno in corso, un grande Congresso Internazionale dell'Elettricità.

■ *Da Bucarest.* — L'inaugurazione ufficiale dei nuovi auditori di Bucarest, sarà effettuata il giorno 24 gennaio. Il Re Carol II e parecchi personaggi autorevoli, pronunceranno i discorsi d'inaugurazione, ma sopratutto, la cerimonia comprenderà la trasmissione di un grande concerto sinfonico, consacrato ai compositori rumeni, poco noti all'estero.

■ *Valvole a freddo.* — Un giornale tedesco ha riportato notizie da New York, relative alle scoperte di uno scienziato americano, che pare sia riuscito a realizzare, nel suo laboratorio di Nuova Jersey, una valvola radiofonica, che porterà una grande rivoluzione nella tecnica delle trasmittenti e degli apparecchi riceventi. La nuova valvola non ha filamenti e non ha il vuoto. Essa funziona assolutamente a freddo. Il suo rendimento è anche superiore a quello delle valvole comuni, mentre il suo prezzo viene ad essere molto più basso.

■ *Le stazioni private nel Belgio e la pubblicità.* — Dopo il divieto dello Statuto belga di radiodiffusione, che vietava ogni pubblicità nelle trasmissioni, le stazioni private belga, ritenendosi escluse dalle organizzazioni radiofoniche dello Stato, continuarono regolarmente le trasmissioni, tanto più che la loro vita continuava soltanto per merito della pubblicità. Ora il ministro del P.T.T. ha chiesto il rispetto della legge, ma ha trovato una forte opposizione. Radio-Schaerbeek ha iniziato un campagna contraria, che ha già raggiunto l'adesione di 400.000 sottoscrittori. In attesa della adesione del Governo, che è ora molto incerto, le trasmissioni di Radio-Schaerbeek continuano con la pubblicità.

■ *La musica ai disoccupati.* — Berlino organizza periodicamente le ritrasmissioni del grande teatro lirico Krolloper. Ora è stato stabilito che tutti gli spettacoli destinati alla ritrasmissione radiofonica, vengano effettuati per uno speciale pubblico e precisamente per tutti i disoccupati, che richiederanno ai loro sindacati i biglietti d'entrata gratuiti.

■ *Diffusione della radio.* — Le ultime statistiche effettuate in Danimarca hanno portato a conoscenza che in questo paese, ogni gruppo di cinque persone possiede un apparecchio radiofonico A New York la percentuale è del 57 %. Nella contea di Nassau è del 77 %. A Rockeville dell' 88 %, e precisamente 3.040 apparecchi riceventi su 3.503 famiglie.

■ *I congressi dei Sindaci di Francia e la radio.* — Alla fine dello scorso dicembre, si è riunito a Parigi il ventiduesimo Congresso dei Sindaci francesi. È stata studiata la questione della radio ed è stata presa in specialissima considerazione l'organizzazione delle stazioni private. In considerazione al credito di impegni di 65 milioni per le stazioni trasmittenti dello Stato; agli organismi privati, che chiedono l'autorizzazione di costruire e di mantenere a loro spese delle stazioni radiofoniche moderne; all'interesse di tutta la Francia e specialmente dei rurali per la costruzione immediata di una moderna rete di radiofonia, distribuita su tutto il territorio, ha emesso i seguenti voti: 1°) Le somme messe a disposizione del Ministro dei P.T.T. per la costruzione delle stazioni moderne, devono essere usate prima per le regioni in cui nessuna iniziativa privata si propone di provvedere; 2°) gli organismi privati che chiedono l'autorizzazione alla costruzione delle stazioni moderne regionali e che offrono le garanzie necessarie, devono venire autorizzati nel più breve tempo possibile.

■ *Influenze della luna sulle trasmissioni radiofoniche.* — Secondo le osservazioni di due scienziati americani, il

chiaro di luna nuoce alle trasmissioni radiofoniche. Questa influenza è meno forte, ma più noiosa di quella che produce la luce solare che, come è risaputo, oppone un ostacolo alla trasmissione, perchè rende l'aria conduttrice di elettricità. Il fenomeno riscontrato ora nella luce lunare è sopratutto sensibile alle onde medie.

■ *Il microfono a portata di mano.* — Il pastore di un villaggio americano fu recentemente obbligato a letto per una malattia. Non volendo mancare al suo dovere per il sermone abituale ai suoi fedeli, fece trasportare il microfono al suo letto, da dove egli potè fare regolarmente la predica, trasmessa poi agli altoparlanti distribuiti nel tempio.

■ *Come il Sudan riceve le trasmissioni europee.* — Secondo le notizie riportate da un giornale estero, le ricezioni delle trasmittenti europee al Sudan darebbero i seguenti risultati: Per le onde lunghe (superiori ai 500 metri) la ricezione è completamente impossibile con gli apparecchi d'uso comune. Per le onde medie (da 200 a 450 metri) la ricezione è possibile con buone condizioni atmosferiche, ma soltanto nei mesi da dicembre a marzo. Con gli apparecchi a reazione, con antenna verticale interna di tre metri e con la terra, la ricezione è fortissima e buona, se l'apparecchio ha una valvola di potenza. Con antenna di un solo filo da 15 a 20 metri, a 15 metri di altezza e direzione verso la stazione da ricevere, la ricezione è forte ed eccellente. Con una piccola antenna esterna di 9 metri, direzione verticale alla stazione da ricevere, la ricezione è pure ottima. Un risultato eccellente si ottiene con quest'ultima antenna, unita alla prima. In tutti e tre i casi la terra è indispensabile e può essere costituita da una griglia metallica di 3 metri per uno, sotterrata alla profondità di un metro e bagnata copiosamente ogni giorno. Solo di notte le ricezioni sono possibili e risentono moltissimo i disturbi atmosferici. Per le onde corte da 15 a 80 metri, queste ricezioni sono le sole possibili in ogni momento. Sono un poco affievolite durante l'inverno, prima delle ore 18. Roma è una delle stazioni meglio ricevute.

■ *Quanto tempo ascoltate?* — Ecco la domanda rivolta ai radioascoltatori di dieci città degli Stati Uniti. 121.000 furono le risposte, dalle quali si potè concludere che la media dell'ascolto in questo territorio è di quattro ore per giorno.

■ *L'importazione in Inghilterra.* — I raddrizzatori di corrente e gli apparecchi consimili, pagano una tassa del 50 % per entrare in Inghilterra.

■ *La nuova stazione di Langenberg.* — Il 20 dicembre ultimo scorso, ha iniziato le sue trasmissioni la stazione di Langenberg, che trasmette con una potenza di 70 kilowatts. Per ora non si tratta che di trasmissioni di prova, che danno ottimi risultati. Si spera che alla fine di questo mese la nuova stazione possa trasmettere regolarmente i programmi delle Westdeutsche Rundfunk. Questa vecchia stazione resterà ancora come trasmittente di soccorso, mentre la nuova è costruita in maniera da poter raggiungere anche i 150 kilowatts di potenza. La costruzione è stata effettuata in cinque mesi, e in quattro mesi è stata preparata la parte tecnica, su un terreno molto difficile. La presa di terra è lunga otto chilometri e mezzo, ed era quella già in uso precedentemente. Anche l'antenna è quella vecchia, a forma di T a tre fili, montata su due piloni, lunga 110 metri e larga otto. Le esperienze che si stanno facendo ora sono specialmente effettuate per vedere se queste parti necessitano di qualche modifica. Anche le installazioni per il raffreddamento ad acqua sono quelle vecchie. Gli stadi sono stati portati da 3 a 7 e l'ultimo stadio è stato equipaggiato per mezzo di due valvole di 50 kilowatts, di ultimissimo modello.

■ *La trasmittente ad onde corte di Bruxelles.* — La trasmittente ad onde corte che è ora in costruzione a Bruxelles, è esclusivamente riservata al servizio di comunicazioni radiotelefoniche col Congo belga e con l'America del Sud. Essa sarà presto terminata. Durante il giorno trasmetterà con onda di metri 15,60 e con la potenza di 9 kilowatts. La notte l'onda verrà portata a 29 metri e la potenza a 12 kilowatts.

■ *La Broadcasting Brithis Company e la televisione.* — La Broadcasting Brithis Company ha annunciato che quanto prima inizierà delle speciali trasmissioni di televisione. Essa ha scritturato a tale scopo, l'orchesta-jazz Jack Payne.

■ *Il periodo fisso di silenzio per le trasmittenti private.* — Per permettere alle stazioni lontane di far udire ovunque la loro voce, le organizzazioni di trasmittenti private, hanno stabilito di fissare dei giorni in cui ogni continente deve fare silenzio per almeno due ore. Questi giorni sono: il 21, 22 e 23 febbraio e l' 11, il 12 e il 13 marzo. L'Africa sarà la prima e inizierà il 21 febbraio, dalla mezzanotte alle 2, l'Asia dalla 1 alle 3, l'Europa dalle 2 alle 4, l'America del Nord dalle 3 alle 5, l'Oceania dalle 4 alle 6, l'America del Sud dalle 6 alle 7. Nei giorni successivi, si seguirà il medesimo ordine, in modo da coprire tutta la giornata.

■ *Gli ascoltatori dell'alta Austria* reclamano delle informazioni, dei « reportages », delle scene di cabaret. Non solo, ma vogliono delle notizie all'inizio della trasmissione di ogni sera e alla fine.

■ *La nuova stazione parigina di Moliére.* — L' 11 febbraio verrà inaugurata la nuova trasmittente parigina, installata a Moliére, nella vallata di Chevreuse. L'antenna di questa stazione è costituita da due prismi triangolari, tesi tra due piloni alti 120 metri. Lo schema della parte trasmittente è del tutto uguale a quello della stazione di Saint Remy l'Honoré, con 12 valvole di 30 kilowatts e 6 di 20, a circolazione d'acqua. Il montaggio è quasi terminato e le prime prove avranno luogo in questi giorni.

■ *Notizie brevi.*

— La stazione di Koenigswusterhausen ha iniziato una speciale trasmissione: un corso di stenografia ad uso degli ascoltatori!

— La vecchia trasmittente di Londra « 2 Lo », è stata ricostruita nella sua forma primitiva alla stazione di Brookman's Park.

— Il Governo del Portogallo si disinteressa del tutto alle trasmissioni radiofoniche e ciò esaspera i radioamatori del Portogallo che hanno anche delle ricezioni estremamente malvagie.

— Una recente conversazione educativa trasmessa dalla stazione di Mosca, è durata ben cinque ore.

— Il Concorso di Ricezione organizzato dal Radio Club del Marocco è stato prorogato alla seconda quindicina di febbraio.

— La nuova stazione russa di Moscou-Staline che disturbava Berlino ha regolato esattamente la sua frequenza ponendo fine alle sue interferenze.

— Un nuovo decreto del Governo Polacco vieta l'importazione in Polonia di ogni apparecchio radiofonico e degli accumulatori.

— Un servizio speciale della National Broadcasting Company sarà installato a Basilea per regolare gli scambi dei programmi tra l'Europa e l'America.

— La Radio-Polizia di Monaco trasmette le sue comunicazioni ogni giorno al mattino dalle 7 alle 8 e la sera dalle 19 alle 20. La sua lunghezza d'onda è di metri 1.340.

— Breslau, Heilsberg e Langenberg ritrasmettono regolarmente tre volte la settimana tra le ore 20 e le 21, i programmi americani.

IL RADIOMECCANICO

IL CONTROLLO DELLA TENSIONE ANODICA

I CORTI CIRCUITI.

L'origine del corto circuito, e rispettivamente la sua sede, non può essere individuata sempre con la semplice misura della tensione anodica. Questa misura rivelerà bensì l'esistenza del corto circuito, ma non la sua causa. In questo caso si rende necessaria una verifica più accurata del circuito di alimentazione, per stabilire l'origine e localizzare il corto circuito. A tale scopo, si stacca la corrente della rete dall'apparecchio e si collega lo strumento di misura in serie con una pila da 4 volta ai capi del circuito di alimentazione generale, usando la scala più bassa del voltometro, ad esempio, quella di 10 volta o di 6 volta, a seconda dello strumento. Se il circuito è in perfetto ordine, si deve constatare una diminuzione della lettura, effettuando la misura della tensione con il circuito di alimentazione inserito. Ciò è dovuto alla resistenza, che viene collegata in serie con lo strumento. Se invece la lettura rimane la stessa, è segno evidente che si ha un corto circuito. Si procede in questo caso alla verifica di ogni singola parte del circuito e particolarmente dei condensatori di blocco. Come già osservato, la prova con la batteria da 4 volta non è sempre attendibile; può però rivelare, in gran parte dei casi, il corto circuito fra le armature.

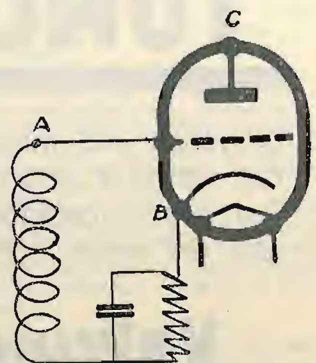
Più semplicemente si staccheranno i collegamenti del condensatore sospetto e si ripeterà la verifica con la batteria ai capi del circuito di accensione, per constatare se il corto circuito permane. Se esso è scomparso, ciò che viene indicato dalla caduta di tensione attraverso il circuito, è segno che il condensatore è danneggiato e va quindi sostituito.

INTERRUZIONI NEI TRASFORMATORI E NEI GRUPPI DI POLARIZZAZIONE.

Una categoria di guasti particolari è costituita dalle interruzioni nei trasformatori ad alta od a bassa frequenza. I primi sono senza nucleo di ferro e i guasti sono rarissimi, quasi sempre attribuibili a difetti di costruzione. Gli ultimi invece sono a nucleo di ferro e sono avvolti con filo sottilissimo; soggetti quindi facilmente ad interruzioni. L'interruzione non avviene ad un tratto, ma si ha per un dato periodo una ricezione intermittente, accompagnata da rumori, finchè dopo un certo tempo, essa cessa completamente. Nel caso del controllo della tensione anodica, si riconosce sempre l'interruzione del primario dei trasformatori. Come qualsiasi altra interruzione nel circuito di alimentazione, essa produce un'alterazione nella tensione anodica, la quale aumenta nei circuiti intatti. Nel circuito interrotto non si ha nessuna lettura sull'istrumento, misurando la tensione fra il filamento e la placca.

L'interruzione di tali trasformatori non è di solito affatto difficile da individuare e il rimedio è ovvio; il trasformatore guasto va senz'altro rimpiazzato con uno simile.

Un'altra parte che può essere danneggiata è il gruppo di polarizzazione della griglia di una valvola. Esso è prodotto da una o più resistenze, le quali sono inserite nel circuito di alimentazione. Di solito la resistenza per la caduta di tensione è collegata fra il negativo dell'alimentazione e un punto intermedio. La differenza di potenziale si ha soltanto quando vi è passaggio di corrente anodica, perchè senza corrente non è possibile nessuna caduta di tensione. Per tale ragione un inconveniente di questo genere può essere individuato molto facilmente. Nel caso di interruzione, non si ha alcun passaggio di corrente anodica attraverso la valvola, perchè la corrente va dalla placca al catodo o al filamento e da questo, per la resistenza, al circuito di alimentazione. Una misura fra il catodo e la placca non darà, in questo caso, nessuna lettura sullo



In caso di interruzione della resistenza catodica uno strumento di misura inserito fra B e C non darà nessuna lettura, mentre invece si constaterà una differenza di potenziale fra A e B.

strumento. Collegandolo invece fra la griglia e il catodo, si avrà una lettura, perchè in questo caso lo strumento stesso serve per far passare la corrente anodica in luogo della resistenza interrotta. Se invece l'interruzione ha la sua sede in altro punto del circuito, non si avrà nessuna lettura, nemmeno fra la griglia e il catodo, e ciò per mancanza di corrente anodica.

Conviene quindi tenere sempre presente, in questi controlli, che la differenza di potenziale per la polarizzazione della griglia si ha soltanto con la valvola in stato di funzionamento, e che quindi nelle misure fatte senza la valvola, tale differenza di potenziale non si può verificare; che la mancanza di tensione fra catodo e placca e la presenza di tensione fra griglia e catodo indicano un'interruzione del circuito di polarizzazione della griglia; e infine che se non si ha tensione nè fra la placca e il catodo nè fra la griglia e il catodo, l'interruzione ha la sua sede in altra parte del circuito, ma non nei gruppi di polarizzazione.

In tutte queste misure è sempre di grande utilità seguire lo schema di montaggio, che il radiomeccanico dovrà avere sempre dinanzi a sè, per potersi formare un concetto esatto del passaggio delle diverse correnti e dell'effetto prodotto da un'interruzione nel circuito.

ALTRI GUASTI NEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE.

Oltre ai guasti che abbiamo già considerati, sono possibili ancora degli altri inconvenienti, che hanno la loro origine nel circuito di alimentazione. Se consideriamo il circuito di alimentazione di ogni apparecchio, i sistemi che possono essere impiegati per la derivazione delle diverse tensioni necessarie per il suo funzionamento, sono due. L'uno consiste nell'uso di resistenze separate, in parallelo, per ogni singolo circuito anodico; l'altro nell'impiego di una serie di re-

sistenze, collegate fra il positivo e il negativo, o di una sola, con diverse derivazioni.

In quest'ultimo caso, l'interruzione di una resistenza produce la mancanza di tensione di tutti i circuiti alimentati a mezzo di derivazioni che si trovano fra il negativo e il punto interrotto. La sua individuazione non sarà cosa difficile; specialmente con lo schema alla mano. La mancanza della tensione anodica in uno o più circuiti indicherà l'interruzione fra il circuito di tensione, in cui si riscontra ancora la corrente, e il prossimo.

Nel caso delle resistenze in parallelo, si avrà l'assenza di tensione in un solo circuito, senza una corrispondente diminuzione delle altre tensioni, come avviene nel caso della rottura di un condensatore di blocco.

In molti circuiti esiste una resistenza fra il capo della tensione anodica, che va alla valvola rivelatrice o di quello che va alle griglie schermo, e il negativo. In questo caso una diminuzione della tensione è indice che quel braccio della resistenza collegato al negativo, ha un'interruzione.

Questo breve esame dei guasti, constatabili con la misura della tensione anodica, non è completo, dato che ogni apparecchio presenta le sue particolarità ed è perciò impossibile enumerare tutti i casi che si possono presentare nella pratica. Crediamo però che l'esame dei casi principali e più frequenti sia sufficiente per indicare al radiomeccanico la via da seguire. L'operatore intelligente, che procede sulla base dello schema e delle indicazioni della casa, non tarderà a trovare, anche in casi speciali, l'origine del guasto.

UN OSCILLATORE MODULATO PER USO DEL RADIOMECCANICO

Il dispositivo, di cui intendiamo dare qui una descrizione, è quello prodotto dalla nota casa americana Weston, che lo ha messo in commercio sotto il nome « Modello 590 ». Lo strumento è completo ed è destinato per rapidi controlli di apparecchi e per tutti quei controlli e misure che possono essere eseguiti con un modulatore, con la potenza non tarata. Esso non si presta perciò per le misure assolute della sensibilità di un apparecchio; può però servire per le misure comparative, come pure per tracciare le curve di selettività.

L'apparecchio si compone essenzialmente di un oscillatore modulato. L'oscillatore ad alta frequenza ha un circuito oscillante, composto di due induttanze, le quali, insieme ad un condensatore variabile da 500 centimetri, permettono l'accordo su tutta la gamma delle onde medie, su cui avvengono le radiodiffusioni. Un commutatore permette di inserire, oppure di mettere in corto circuito, una parte degli avvolgimenti, in modo da poter coprire due gamme diverse di lunghezza d'onda. La gamma di onde lunghe è destinata principalmente per la taratura e per il controllo delle medie frequenze nelle supereterodine. Le gamme coperte dall'oscillatore sono: 110 a 200 kilocicli e 550 a 1500 kc. Quando l'oscillatore funziona sulle onde lunghe, viene inserita automaticamente in parallelo una piccola capacità da 100 cm., che si somma alla capacità variabile, per poter giungere alla frequenza di 110 kc.

La modulazione delle oscillazioni a radiofrequenza è ottenuta a mezzo di una valvola oscillatrice ad audiofrequenza, collegata ad un trasformatore, di cui l'avvolgimento di griglia è tarato sulla frequenza di modulazione di 400 periodi al secondo. La modulazione è del 30 %.

Gli strumenti di misura impiegati nel dispositivo sono due: un milliamperometro con 1 mA. fondo scala, che, con inserzione di adatte resistenze, serve per la misura della tensione di filamento e di quella anodica L'altro strumento è un misuratore della potenza di uscita e precisamente il modello Weston 571 a raddrizzatore ad ossido di rame, la cui resistenza totale è di 4000 ohm, su qualsiasi portata.

Il milliamperometro può essere inserito mediante un sistema di commutatori, che è visibile sullo schema, tanto nel circuito di accensione, quanto in quello anodico, e infine esso può essere inserito anche nel ritorno di griglia, per indicare l'entrata in oscillazione dell'apparecchio.

Il misuratore della potenza di uscita può essere levato dall'apparecchio e usato anche separatamente. Esso ha cinque campi di misura e cioè: 1.5, 6, 15, 60, 150 volta. Come già detto, la resistenza totale rimane costante per tutte le scale, così che per la deviazione completa dell'indice sulla scala da 1.5 volta, la corrente è di 0.375 milliampère, sulla scala da 6 volta di 1.5 mA., su quella da 15 volta di 3.75 mA., su quella di 60 volta di 15 mA., e infine su quella di 150 volta di 37.5 mA. La sensibilità è di 0.5625, 9, 56.25, 900 e 5625 milliwatt, per la completa deviazione dell'indice sulle rispettive scale.

Lo strumento è tarato direttamente in volta, ma la potenza di uscita può essere determinata facilmente con l'aiuto della seguente formula: $Mw. = \left(\frac{E}{2}\right)^2$.

Così, ad esempio, se si avesse all'uscita una lettura di 60 volta, risulterebbe una potenza di uscita di 900 Mw. Questo sistema per determinare la potenza, vale naturalmente per il caso che si usasse un altoparlante elettromagnetico, senza il trasformatore di uscita. Vedremo in seguito come si procede alla misura quando, come negli apparecchi moderni, è impiegato un altoparlante dinamico, il quale è munito di trasformatore di uscita.

L'apparecchio è munito di un attenuatore, a mezzo del quale si regola la potenza di uscita dell'oscillatore, per un'estensione che va da zero a 5000 microvolta.

Le valvole impiegate per l'oscillatore sono due, tipo 30, il cui consumo di corrente d'accensione è di 60 mA. per ognuna. Questo consumo limitato ha reso possibile l'impiego di batterie a secco per l'accensione. Essendo la tensione di accensione di 1.5 volta, basta l'impiego di una sola pila, la quale dà una corrente costante per una ventina di ore continue. Siccome l'apparecchio viene usato ad intermittenze, la vita della pila è molto più lunga.

Il quadrante del condensatore permette una lettura abbastanza precisa e la metà del quadrante, che è di celluloide, serve per segnare con una matita i punti di sintonia, i quali possono poi essere cancellati.

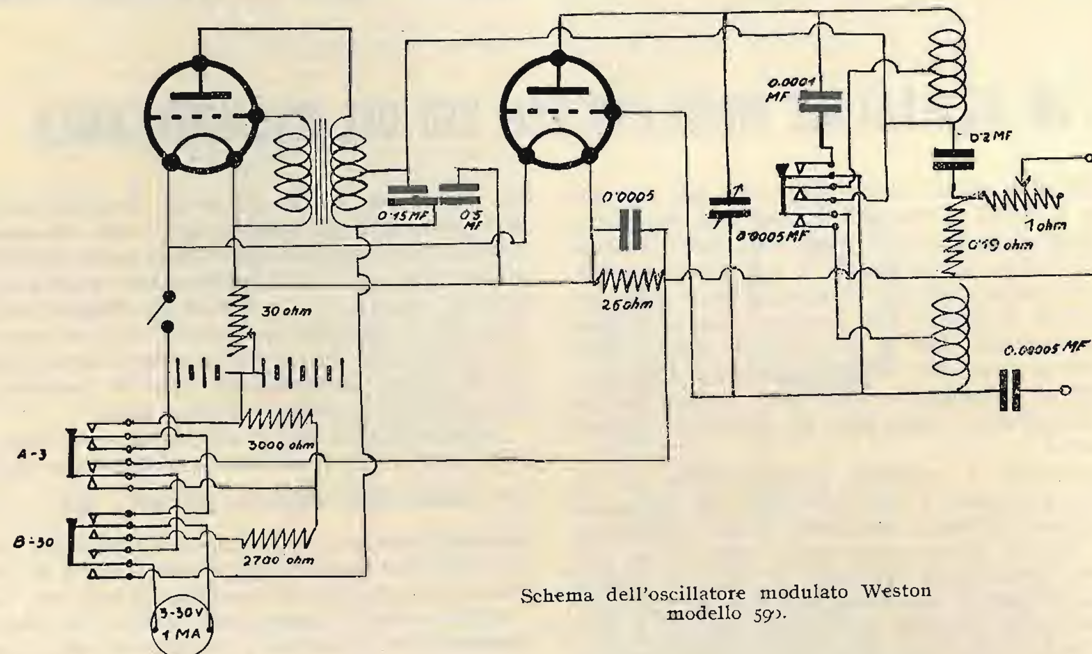
La determinazione della potenza di uscita.

Lo strumento che serve per la determinazione della potenza di uscita è posto a destra dell'apparecchio e costituisce uno strumento a sè. Abbiamo già accennato al modo di determinare la potenza di uscita, sulla base della misura della tensione in volta. In pratica, il caso più frequente che si presenterà è quello dell'altoparlante dinamico, collegato a mezzo di un trasformatore alla valvola di uscita.

In questo caso è necessario collegare il misuratore di uscita ai capi della bobina mobile dell'altoparlante, o al secondario del trasformatore di uscita. Per la determinazione della potenza è allora necessario il rapporto di trasformazione. Si può procedere ad un calcolo approssimativo, conoscendo innanzitutto la resistenza ohmica della bobina mobile dell'altoparlante. Il rapporto è dato dalla seguente formula: $W = \frac{E}{R}$, in cui E è la tensione misurata e R la resistenza della bobina mobile.

Se si avesse, ad esempio, una lettura di 4 volta e la resistenza della bobina fosse di 10 ohm, si avrebbe una potenza di 1.6 watt, ovvero di 1600 milliwatt.

Come già detto, questo misuratore di uscita forma uno strumento a sè e può essere impiegato per la misura della potenza di uscita di qualsiasi apparecchio, indipendentemente dall'oscillatore. La misura è, in questo caso, una misura assoluta. In genere, esso può essere poi impiegato per altri usi, come ad esempio per il controllo delle evanescenze (fading), per il confronto di valvole termoioniche, ecc.



Schema dell'oscillatore modulato Weston modello 59).

Impiego dello strumento per la determinazione della frequenza di un circuito oscillante e per la taratura dei circuiti.

Dopo questa descrizione sommaria dello strumento, passiamo ad esaminare le possibilità di misure e di controlli che esso offre. Le note che seguono sul suo impiego possono però riferirsi a qualsiasi altro istrumento del genere e sono in sostanza le operazioni possibili con un buon oscillatore modulato; sono perciò di interesse generale.

La prima e più importante operazione è quella del controllo della frequenza di un circuito oscillante e della sua taratura e in questo impiego l'apparecchio funziona da ondametro.

L'oscillatore è tarato su tutta la gamma delle frequenze coperte e il diagramma permette di determinare la frequenza di oscillazione per ogni posizione del condensatore di sintonia. Le batterie devono fornire una tensione minima, per poter fare affidamento sulla precisione della frequenza. La batteria di accensione deve dare 2 volta, senza il reostato, e quella anodica circa 20 volta. Quando si raggiunge il limite di tensione di 17 volta, essa deve essere sostituita con una nuova.

Per il controllo delle tensioni serve lo strumento di misura che fa parte dell'apparecchio e una semplice manovra dei commutatori, che sono visibili sullo schema, permette la verifica di tutte le tensioni.

Lo strumento di misura viene poi inserito nel circuito di griglia dell'oscillatore e la corrente che si legge indica lo stato di oscillazione. Questa corrente viene fornita dalla batteria anodica e costituisce l'energia per mantenere in stato di oscillazione il circuito. Se in queste condizioni si accoppia all'oscillatore un altro circuito oscillante, che sia accordato sulla stessa frequenza, questo sottrarrà una parte dell'energia dell'oscillatore e lo strumento di misura indicherà una diminuzione di corrente, dovuta appunto a tale sottrazione di energia. Il fenomeno si verifica soltanto se i due circuiti sono in perfetta sintonia; ogni variazione della frequenza di uno dei due circuiti, quello dell'oscillatore o quello da misurare, produce un aumento di corrente nel circuito oscillante.

Su questo principio è basato il funzionamento dell'apparecchio per la misura della lunghezza d'onda. L'accoppiamento fra i circuiti oscillanti avviene a mezzo di una piccola capacità variabile, collegata al capo dell'induttanza di griglia. Per controllare la lunghezza d'onda di un circuito basta collegarlo al piccolo condensatore. Il grado di accoppiamento può essere regolato facendo variare la sua capacità. Per ottenere una misura più precisa si userà sempre il minimo accoppiamento possibile, e si ridurrà la capacità fino a quel limite che dà ancora una deviazione allo strumento. Il grado di accoppiamento necessario dipende dalla resistenza del circuito oscillante che deve essere misurato.

Qui va notato che l'impiego dello strumento non è limitato alle gamme del circuito oscillante, ma sono possibili anche le misure di altre frequenze, più elevate di quelle generate, e ciò a mezzo delle armoniche.

La corrente anodica dell'oscillatore, a causa della curvatura della caratteristica di placca, determina delle variazioni, che non hanno una forma sinusoidale, ma sono distorte in seguito alla generazione di altre frequenze, cioè delle armoniche del periodo naturale del circuito oscillante. Si ha così il seguente fenomeno: accoppiando, ad esempio, all'oscillatore accordato su 500 kc. un circuito oscillante che abbia una frequenza di 1000 kilocicli, si noterà una deviazione dello strumento, perchè la frequenza del circuito da misurare corrisponde alla seconda armonica della frequenza dell'oscillatore.

Per facilitare lo sfruttamento di questo fenomeno e ottenere un'estensione del campo di misura che giunge fino alle onde corte, sono contenute in un foglio, nell'interno dell'apparecchio, le istruzioni per ritrovare le varie posizioni del quadrante, corrispondenti alle principali armoniche.

Lo stesso sistema potrà essere impiegato per l'accordo dei trasformatori a media frequenza delle supereterodine, premesso che si tratti di tipi in cui la sintonia possa essere variata a mezzo di una capacità.

Per il radiomeccanico però, il controllo e la correzione di difetti di sintonia si potrà fare più facilmente nell'apparecchio stesso, nel modo analogo a quello che indicheremo per i condensatori ad alta frequenza.

L'allineamento dei condensatori nei circuiti ad alta frequenza.

Gli apparecchi moderni, che hanno applicato il monocomando per la sintonizzazione dell'apparecchio, abbisognano di una particolare messa a punto dei condensatori di sintonia, affinchè la posizione delle lamine mobili corrisponda, per ogni condensatore, alla capacità necessaria per la sintonia del circuito sulla stessa frequenza degli altri. Parimenti è possibile che durante l'uso dell'apparecchio, per una causa qualsiasi, tale sintonia venga alterata e anche allora si rende necessario un nuovo allineamento delle capacità.

Tale operazione avviene, tanto nelle fabbriche d'apparecchi, che nella messa a punto da parte di meccanici, a mezzo di un oscillatore modulato, col quale poter ottenere una perfetta sintonia su tutta la gamma, indispensabile per il buon funzionamento dell'apparecchio.

L'oscillatore funziona in questo impiego come una trasmittente e serve per applicare un'onda modulata all'entrata dell'apparecchio. L'ampiezza delle oscillazioni di uscita dell'apparecchio viene controllata dal misuratore di uscita, il quale va collegato all'apparecchio nel modo che abbiamo già indicato. Il procedimento è il seguente:

I morsetti destinati per il collegamento all'antenna e alla terra dell'apparecchio ricevente, vanno collegati ai capi dell'attenuatore e precisamente quello dell'antenna dalla parte della griglia. Facendo ora funzionare l'oscillatore, si avrà la ricezione del segnale modulato quando l'oscillatore sarà in sintonia col ricevitore. All'altoparlante sarà udibile una nota corrispondente ad una oscillazione di 400 periodi al secondo.

Per poter procedere con sicurezza alla messa a punto dei condensatori, ci si servirà del misuratore di uscita, il quale va collegato all'apparecchio nel modo che è stato indicato. In queste condizioni, se i condensatori variabili non sono allineati, non si avrà una sintonia acuta e si noteranno due o anche tre punti in cui la potenza di uscita aumenta; ciò proviene dal fatto che i circuiti sono accordati su lunghezze d'onda diverse. Per la messa a punto si incomincerà coi condensatori allo zero e si manovrerà il condensatore dell'eterodina fino ad ottenere la massima lettura al misuratore di uscita. In seguito si procederà alla regolazione della capacità residua dei condensatori, regolando i compensatori in modo da tenerli piuttosto chiusi, fino ad ottenere la massima potenza di uscita. Si procederà poi alla regolazione delle capacità in diversi punti della scala, procedendo nel modo usuale, cominciando cioè sulle onde medie. La regolazione ora va fatta spostando i settori delle lamine dei condensatori. Per poter procedere con sicurezza in questa operazione, si fanno degli assaggi coi compensatori, dopo aver segnata la posizione delle singole viti. Se staccando leggermente un compensatore l'intensità aumenta, significa che le lamine del rispettivo condensatore vanno allontanate. Prima di procedere a questa operazione, si riporta il compensatore alla posizione originale. In questa operazione è bene incominciare con le onde più corte e continuare fino alle onde lunghe, tenendo presente che quando è necessario avvicinare le lamine dei compensatori, la capacità va aumentata e quindi si devono,



per provvedere alla regolazione precisa, avvicinare i settori del rotore. I settori che sono stati una volta spostati, non vanno più toccati, ma la regolazione sulle onde più lunghe va fatta spostando gli altri settori. È naturale che nella regolazione per le onde corte si dovrà regolare quella parte dei settori che si trovano di fronte alle lamine fisse.

Dopo ultimata quest'operazione, si ritocca ancora la regolazione dei compensatori sulle onde corte.

Tutta l'operazione è della massima semplicità e si dovrà soltanto tener presente che i compensatori servono per la regolazione della capacità residua dei condensatori sulle onde corte, mentre tutta la regolazione sul resto della gamma va fatta sempre a mezzo dei settori delle lamine mobili.

Nel caso che si trattasse del controllo di un apparecchio già in uso, di cui si avesse il sospetto che la regolazione non è perfetta, si potrà procedere in modo analogo, cercando di correggere eventuali difetti nella regolazione della sintonia. Si tratterà in ogni caso di qualche ritocco dell'allineamento, che si può effettuare con una certa rapidità, con l'aiuto dell'oscillatore.

Tutta l'operazione descritta può essere effettuata in pochi minuti, con la massima precisione, e costituisce la parte più importante della messa a punto di un apparecchio moderno. Dalla precisione di questa operazione dipende poi anche il funzionamento del ricevitore: un apparecchio con i condensatori male regolati perde di selettività e non dà la possibilità di ricevere una parte delle stazioni, specialmente quelle più deboli, che richiedono una sintonia precisa di tutti i circuiti. La messa a punto dell'apparecchio può essere effettuata ascoltando le trasmissioni, ma innanzitutto è necessario operare durante le ore di ricezione, ciò che non è agevole per un professionista e non sarebbe nemmeno possibile in un laboratorio di costruzioni, e inoltre la messa a punto con l'oscillatore dà la possibilità di una regolazione più precisa e più sollecita.

I trasformatori a media frequenza della supereterodina.

Una delle operazioni per le quali è calcolato l'oscillatore, consiste nella taratura dei trasformatori a media frequenza delle supereterodine. Come è noto, si tratta di circuiti a sintonia fissa, la cui frequenza di risonanza viene regolata una volta per sempre e non

va più toccata. La regolazione della sintonia, e rispettivamente la taratura, può avvenire per ogni singolo trasformatore, oppure nell'apparecchio stesso. Per il primo caso il misuratore di uscita non sarebbe sufficiente e sarebbe necessario l'impiego di un voltometro a valvola. L'operazione può essere fatta però molto più facilmente sull'apparecchio stesso, ed è possibile anche in questo caso procedere alla taratura dei singoli trasformatori, uno dopo l'altro.

Il misuratore di uscita va collegato come al solito all'uscita dell'apparecchio, nel modo descritto, e l'attenuatore dell'apparecchio di controllo al primario dell'ultimo trasformatore a media frequenza. In questo modo, rimane inserito soltanto l'ultimo trasformatore. La valvola precedente, alla cui placca è collegato il primario del trasformatore, va levata. La regolazione avviene sintonizzando prima l'oscillatore sulla frequenza che devono avere i trasformatori intermedi e regolando poi la capacità variabile, fino ad ottenere il massimo della lettura al misuratore di uscita. Regolato l'ultimo stadio, si passa al penultimo, dopo aver rimesso a posto la valvola e aver levata quella precedente. È bene inoltre levare la valvola oscillatrice prima dell'operazione, ma è necessario levarla quando si sia giunti al primo trasformatore a media frequenza.

Quanto abbiamo detto vale per i comuni trasformatori a media frequenza, ma non per quelli che sono accordati a filtro di banda, per i quali è necessaria una operazione più complessa, che può essere effettuata soltanto conoscendo il sistema impiegato e che varia di volta in volta, a seconda dell'apparecchio.

La lunghezza d'onda delle supereterodine moderne è di solito tale da trovarsi nella gamma delle onde lunghe coperte dall'oscillatore. Qualora non fosse possibile, converrebbe ricorrere alle armoniche, secondo le istruzioni date dalla casa costruttrice.

ESAME DEGLI APPARECCHI.

Una delle operazioni che può essere effettuata con l'oscillatore è l'esame di un apparecchio e la misura comparativa di sensibilità e di selettività fra due apparecchi. Non è invece sufficiente l'oscillatore per le misure assolute, per le quali, come i lettori sanno, è necessario ricorrere ad apparecchi costosissimi. In molti casi però, la misura comparativa può essere sufficiente, non soltanto nella pratica quotidiana del radiomeccanico, ma anche nella produzione industriale.

L'operazione è semplicissima: l'attenuatore va collegato all'entrata dell'apparecchio, nel modo già indicato più sopra per la regolazione dei condensatori, e il misuratore di uscita va collegato al secondario del trasformatore di uscita.

L'apparecchio che deve essere in condizioni di perfetto funzionamento, avrà la potenza regolata ad una tensione nota, corrispondente a quella indicata dal misuratore di uscita. Questa potenza varierà regolando l'indice sul quadrante dell'attenuatore e questa posizione può essere ritenuta come base per ogni apparecchio dello stesso tipo, come indicazione della potenza d'entrata necessaria per ottenere una determinata potenza di uscita. Se, ad esempio, per un apparecchio fosse necessario aumentare la potenza di entrata, per ottenere la stessa lettura al misuratore di uscita, si avrebbe in questo una sensibilità minore. Nello stesso modo si procede per stabilire se l'apparecchio abbia una sensibilità costante su tutta la gamma. A tale scopo basta ripetere la prova su diverse frequenze, regolando tanto l'apparecchio di misura che il ricevitore.

Il paragone della selettività si può determinare regolando l'assorbimento del ricevitore a mezzo dell'attenuatore, fino a tanto che l'uscita sia eguale a quella data dalla stazione locale. L'oscillatore viene lasciato sempre sullo stesso punto di sintonia, mentre si regola lentamente la sintonia dell'apparecchio, annotando la potenza di uscita per ogni grado del condensatore. Sulla base dei dati ricavati, si può costruire un grafico, riportando sulle ordinate la posizione del quadrante e sulle ascisse la lettura del misuratore di uscita. Si segnano poi i punti trovati e si collegano a mezzo di una curva, che sarà poi quella di sintonia. L'operazione va ripetuta a diverse frequenze.

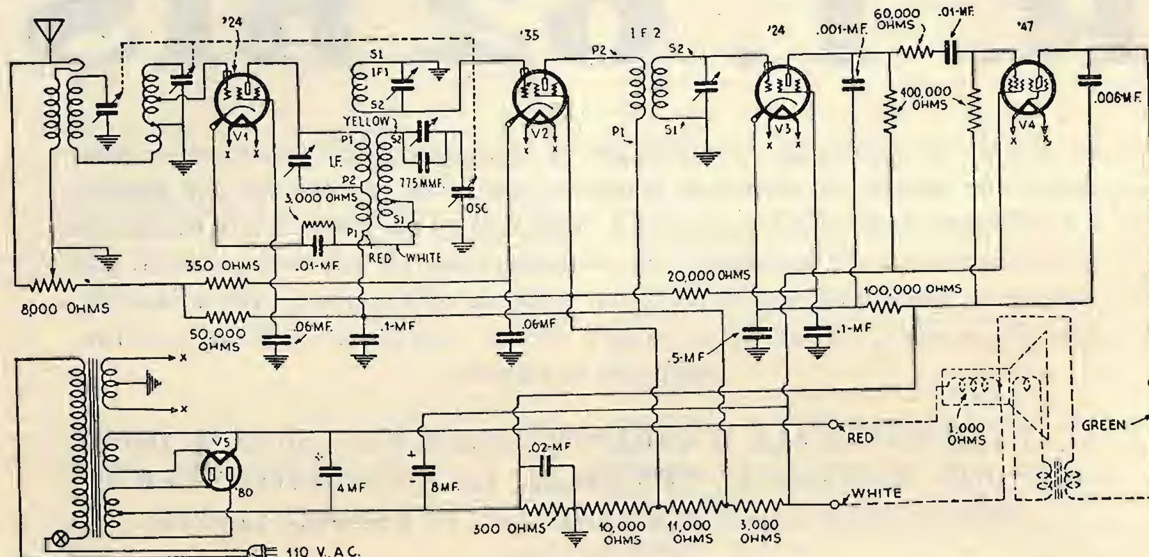
APPARECCHIO MODELLO AMERICANO 99 E 96 X

Ricevitore a supereterodina a 4 valvole, più una, con pentodo di uscita

L'apparecchio destinato certamente ad una grande popolarità, rappresenta uno degli schemi più semplici a cambiamento di frequenza. Il circuito del ricevitore comprende quattro valvole, di cui la prima serve per il cambiamento di frequenza e funziona da rivelatrice e da oscillatrice. Essa è preceduta da un sistema di filtro di banda, che opera una selezione delle oscillazioni. L'oscillatore stesso è realizzato su uno schema nuovo e l'oscillazione è ottenuta mediante accoppiamento del circuito di griglia a quello di placca, e precisamente nella parte fra il catodo e la terra. In luogo di un avvolgimento separato, nel circuito catodico lo stesso avvolgimento dell'oscillatore ha una derivazione in modo da farlo funzionare da autotrasformatore. Il circuito di filtro a media frequenza è accoppiato induttivamente all'oscillatore. La prima valvola a media frequenza è seguita dalla seconda rivelatrice, la quale a sua volta è accoppiata a resistenza capacità al pentodo finale.

La valvola oscillatrice è una —24 schermata. La prima valvola a media frequenza è una Multimu —35. la seconda rivelatrice è una —24 e il pentodo una —47.

I trasformatori a media frequenza sono accordati a filtro di banda.



Le tensioni del ricevitore sono le seguenti: tensione dei filamenti 2,25 volta. La raddrizzatrice è una —80 ed ha una tensione di accensione di 4.9 volta. Tensione anodica delle prime due valvole: 165 volta; della terza (rivelatrice): 128 volta e della quarta: 205 volta; tensione griglia schermo delle prime due valvole: 65 volta, della terza: 60 volta e del pentodo: 225 volta. Corrente anodica della prima valvola: 1.3 mA., della seconda: 6.4 mA., della terza: 0.22 e della quarta: 29 mA. La corrente della raddrizzatrice è di 27 mA. per ogni placca. I potenziali di griglia sono: prima valvola: 4.5 a 5.25; seconda: 2.5 volta; terza: 6.5 volta; quarta: 16 volta. Corrente delle griglie schermo: prima: 0.4 mA.; seconda: 1.5 mA.; terza: 0.05 mA., e quarta: 8 mA. Potenziale del catodo: prima valvola: 4.5 a 5.25; seconda: 2.25 volta; terza: 6.5 volta.

Le misure sono effettuate con voltometro ad altissima resistenza. Inconveniente possibile: oscillazione dell'apparecchio. Essa è dovuta alle valvole —35 o —24, quando hanno delle caratteristiche diverse da quelle che dovrèbbero avere. Può essere causa dell'oscillazione anche una tensione eccessiva della rete.

Si noti che il potenziale di griglia della prima valvola (oscillatrice) varia con la frequenza.

LA MODERNA SUPERETERODINA

(Continuazione, vedi numero precedente).

NOTE SUL PROGETTO DEI RICEVITORI A CAMBIAMENTO DI FREQUENZA.

Abbiamo esaminato, nell'ultimo numero, alcuni dei punti più importanti, su cui è necessario convergere l'attenzione nella costruzione dei moderni apparecchi a cambiamento di frequenza con le valvole schermate, alimentati in alternata.

Le premesse cui deve corrispondere un apparecchio moderno, a cambiamento di frequenza, si possono così riassumere: 1) assenza completa di interferenze di ogni genere e non soltanto di quelle dovute ai doppi battimenti, ma anche dei disturbi provenienti dalle armoniche, sia dell'oscillatore, sia delle valvole amplificatrici. La separazione delle singole stazioni deve essere netta e completa, senza che si manifestino dei sibili dovuti alla sovrapposizione delle bande di modulazione; 2) sensibilità per la ricezione delle stazioni anche di media potenza, senza l'impiego di aerei esterni nè di telai come raccoglitori d'onda; 3) qualità di riproduzione che non sia inferiore a quella che si ottiene con un normale apparecchio con amplificazione ad alta frequenza; 4) stabilità perfetta nel funzionamento, senza tendenze all'innesco, per tutta la gamma delle frequenze di ricezione; 5) semplicità di manovra, che deve essere ridotta ad un solo comando.

Soltanto se l'apparecchio corrisponde a tutte queste premesse e dà dei risultati corrispondenti, appare giustificata la preferenza di fronte agli apparecchi comuni, poichè una supereterodina, in cui la ricezione fosse disturbata da sibili, pur essendo l'apparecchio apparentemente dosato di selettività, oppure che lasciasse desiderare per la qualità di riproduzione, risulterebbe

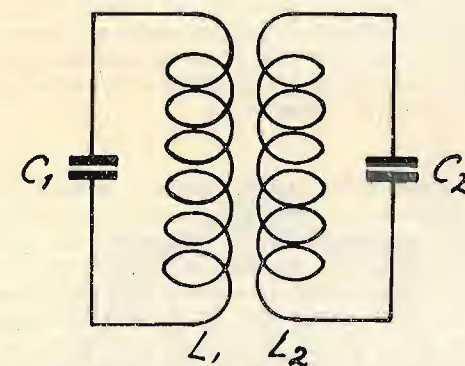


Fig. 1.

inferiore all'apparecchio moderno a poche valvole. Qui conviene osservare che molte delle vecchie supereterodine alimentate a batterie, non erano completamente esenti da questi difetti, ma, per quanto riguarda le interferenze, si provvedeva col mezzo del telaio ad eliminare o, per lo meno, a mitigare queste deficienze, mentre la qualità di riproduzione lasciava spesso a desiderare. Ciò va forse anche attribuito al fatto che ancora un paio di anni fa questa qualità era meno sviluppata ed è stata oggetto di perfezionamento appena negli ultimi tempi.

Per quanto riguarda la questione delle interferenze, ci riportiamo alle considerazioni che abbiamo fatto nel numero scorso e particolarmente sulla scelta della lunghezza d'onda della media frequenza. Per assicurare una perfetta separazione, sarà necessario impiegare un buon selettore d'entrata, che impedisca il passaggio di tutte le frequenze non desiderate. È questa una delle precauzioni più importanti nella costruzione di un apparecchio moderno.

Impiegare uno stadio di preamplificazione, solo per aumentare la selettività, crediamo non sia consigliabile, per gli altri inconvenienti che ne possono derivare e ai quali abbiamo anche già accennato. Allo stadio di preamplificazione si ricorrerà soltanto nei casi in

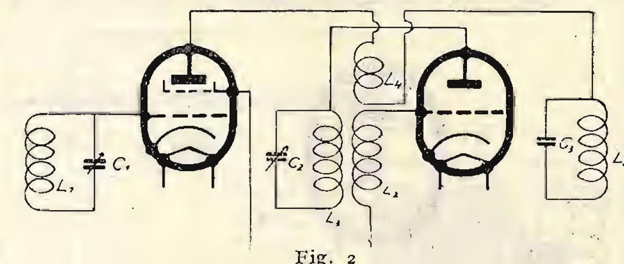


Fig. 2

cui fosse necessaria una sensibilità particolare, che non sia raggiungibile con altri sistemi, altrimenti la selezione potrà essere ottenuta molto più semplicemente con dei circuiti accordati, che possono essere a filtro di banda. Un solo circuito accordato all'entrata dell'apparecchio è, in ogni caso, insufficiente per ottenere una selezione che impedisca il prodursi di fenomeni dovuti a battimenti con l'oscillatore locale.

Alla selettività dell'apparecchio contribuisce poi, in prima linea, l'amplificatore a frequenza intermedia, il cui accordo dovrà essere fatto a filtro di banda. Non entreremo qui in dettagli sulla realizzazione di tali filtri, per i quali possono essere impiegati diversi sistemi.

La loro realizzazione presenta meno difficoltà che nei circuiti ad accordo variabile, essendo una sola la frequenza o, meglio, la banda di frequenza che deve essere amplificata. Il circuito della fig. 1 rappresenta lo schema del più semplice trasformatore intervalvolare, per ottenere un filtro di banda. È questo il tipo adottato da gran parte dei costruttori; tipo che oltre ad essere semplice, dà anche un buon rendimento con le valvole schermate, che crediamo siano le sole impiegate ormai nei circuiti a media frequenza. La realizzazione di questi trasformatori a filtro di banda non è però alla portata dell'autocostruttore. Dei dettagli di costruzione, la Rivista avrà ancora occasione di occuparsi, parlando della costruzione dei singoli apparecchi a cambiamento di frequenza.

L'OSCILLATORE PER IL CAMBIAMENTO DI FREQUENZA.

Le qualità che si richiedono dall'oscillatore, per il cambiamento di frequenza, sono: la costanza di ampiezza delle oscillazioni prodotte su tutta la gamma e l'assenza di armoniche. Più precisamente, sarebbe necessario che per le onde incidenti deboli l'ampiezza fosse minore, e che fosse maggiore per le più forti. Praticamente, ci si limita a costruire l'oscillatore in modo da ottenere un'ampiezza pressochè costante su tutta la gamma. A tale scopo serve bene un condensatorino shuntato, inserito nel circuito di griglia della valvola. L'eliminazione completa di armoniche non è invece possibile, ma la loro importanza diminuisce se l'apparecchio è munito di un sistema selettivo all'entrata e se si impiegano due valvole separate per il cambiamento di frequenza.

E qui veniamo al problema del cambiamento di frequenza. Non crediamo sia il caso di discutere i sin-

goli sistemi, sui quali si è già diffusamente parlato a suo tempo nella Rivista.

Nelle costruzioni moderne, una parte dei costruttori è ritornata al primo sistema di supereterodina, con una prima rivelatrice ed un oscillatore separato, di cui è dato un esempio nello schema della fig. 2. Il circuito d'aereo viene accoppiato, con un sistema che può variare, al circuito oscillante di griglia della prima rivelatrice. L'accoppiamento all'oscillatore avviene a mezzo di un'induttanza di poche spire, accoppiata induttivamente all'oscillatore. L'accoppiamento al circuito di placca è importante, per impedire le irradiazioni dall'aereo, che altrimenti si verificherebbero e che disturberebbero la ricezione agli altri apparecchi del vicinato. Il sistema impiegato per l'oscillatore è

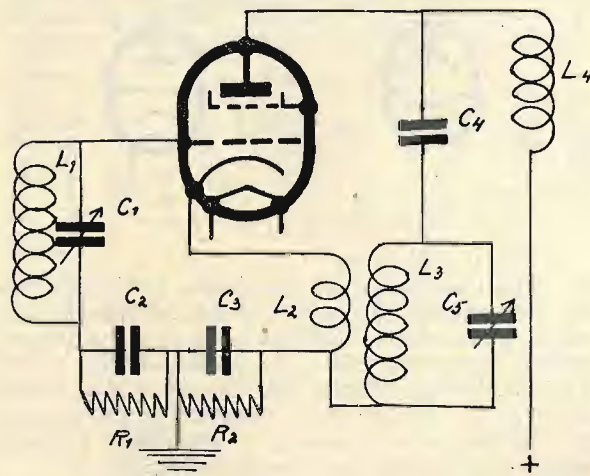


Fig. 3.

quello usuale, mediante accoppiamento induttivo del circuito di griglia con quello di placca.

Negli ultimi tempi, alcuni costruttori hanno fatto uso del dynatron, quale oscillatore. Effettivamente, non si possono negare certi vantaggi offerti da questo sistema, fra cui principalmente la costanza dell'ampiezza di oscillazione. Il suo funzionamento è invece un po' critico, inquantochè le tensioni devono essere tenute entro certi limiti ristretti, che corrispondono al punto della curvatura, in cui si ha la resistenza negativa, e tali limiti variano da una valvola all'altra. È perciò possibile che con questo tipo di oscillatore la sostituzione della valvola oscillatrice con un'altra, porti delle serie difficoltà e che l'apparecchio si rifiuti di oscillare.

L'oscillatore dynatron può essere impiegato con qualsiasi sistema di cambiamento di frequenza e dà, a prescindere dallo svantaggio accennato, buoni risultati.

La ragione per la quale si è dato, negli ultimi tempi, la preferenza al sistema di supereterodina con prima rivelatrice, sta nella limitazione delle armoniche e nella grande stabilità del circuito.

Per le supereterodine a poche valvole, in cui interessa aumentare, coi mezzi più semplici, la sensibilità dell'apparecchio, può essere impiegata come oscillatrice e contemporaneamente come prima rivelatrice una valvola schermata. Vari sono gli schemi che si possono usare, di cui ognuno presenta dei vantaggi e degli svantaggi. Segnaliamo, a titolo d'esempio, lo schema di principio di un oscillatore rivelatore di questo genere, che viene impiegato, in una forma un po' diversa, in un ricevitore americano. L'oscillazione del circuito viene prodotta mediante accoppiamento del circuito di placca (L3 C5) al circuito catodico del tetrodo (L2). Il circuito di filtro della media frequenza è pure collegato alla placca del tetrodo. Sarebbe anche possibile utilizzare la griglia schermo per convogliare le oscillazioni al filtro di media frequenza, ma ciò darebbe luogo ad una certa instabilità del circuito. Questo sistema di cambiamento di frequenza ha il vantaggio d'una grande sensibilità, che permette di ridurre al minimo gli stadi di amplificazione a media frequenza.

Sui particolari del funzionamento dei singoli sistemi avremo forse ancora occasione di riparlare e anche in questo numero è pubblicato, in altra parte, un interessante studio sull'impiego della valvola a pendenza variabile per il cambiamento di frequenza.

La qualità di riproduzione.

La qualità di riproduzione con l'apparecchio a cambiamento di frequenza, non è più difficile ad ottenere che con un altro apparecchio. Le possibilità di distorsioni sono date da una sintonia troppo acuta della media frequenza, che si può evitare con l'impiego dei trasformatori intervalvolari a filtro di banda. Un'altra fonte di distorsione può essere data da instabilità dovuta ad accoppiamenti reattivi, che portino l'amplificatore a media frequenza vicino al limite d'innesco. Infine, la distorsione può avere anche la sua origine nella parte a bassa frequenza. L'impiego di più di uno stadio di amplificazione a bassa frequenza è possibile soltanto con molte precauzioni nella costruzione e richiede uno studio accurato del circuito e l'impiego di trasformatori adatti. Nella gran parte dei casi, un solo stadio è più che sufficiente e può dare un volume esuberante, se vengono impiegate le valvole adatte al circuito; uno stadio finale con due valvole in opposizione può dare ottimi risultati, tanto per il volume di suono, quanto per la qualità di riproduzione.

* * *

Resterebbe infine da considerare ancora l'ultimo punto: la semplicità di manovra della supereterodina. I lettori sanno le difficoltà particolari che presenta questo circuito, per una regolazione della sintonia con un solo comando. Essa deriva dalla diversa frequenza del circuito di entrata e di quello dell'oscillatore. Il problema è stato risolto in diversi modi. Una soluzione meccanica, che è il frutto di laboriose ricerche, è stata oggetto di una trattazione esauriente, pubblicata due anni or sono su questa Rivista. Il sistema (brevetto Viesi) consiste in un dispositivo meccanico, che permette di muovere contemporaneamente due condensatori, imprimendo ad uno dei due una legge di variazione qualsiasi rispetto all'altro. Una soluzione, basata sullo stesso principio, è stata descritta recentemente dall'ing. Giambrocono.

Attualmente, il sistema più usato è quello dal quale è eliminata ogni parte meccanica e in cui la sintonia perfetta dei circuiti è ottenuta elettricamente. Si è già parlato anche del principio di questo sistema e precisamente molto prima di quello che venne attuato nei montaggi industriali; sistema descritto in un articolo dell'ing. Jenny.

Altre soluzioni del problema sono ancora possibili e anche di queste avremo occasione di parlare a suo tempo, quando passeremo alla realizzazione pratica di qualche apparecchio.

Dott. G. Mecozzi.

LA RADIO PER TUTTI

RIVISTA QUINDICINALE DI VOLGARIZZAZIONE RADIOTECNICA

PREZZI D'ABBONAMENTO: Regno e Colonie: ANNO L. 58 — SEMESTRE L. 30 — TRIMESTRE L. 15 — Estero: » L. 76 — » L. 40 — » L.20

Un numero separato: nel Regno e Colonie L. 2.50 — Estero L. 2.90

Le inserzioni a pagamento si ricevono esclusivamente dalla CASA EDITRICE SONZOGNO della SOC. AN. ALBERTO MATARELLI - Milano (104) - Via Pasquirolo, 14

Anno IX. - N. 3. **1 Febbraio 1932.**

LA PRODUZIONE A BUON MERCATO

In occasione dell'inasprimento delle tariffe doganali, abbiamo avuto occasione di segnalare gli inconvenienti che derivavano dall'applicazione delle tasse di fabbricazione sulle parti staccate impiegate nella radio, particolarmente per quello che riguarda lo scambio dei prodotti fra i singoli costruttori di materiale.

Quando è stata emanata la disposizione di legge che sistemava il servizio di radiodiffusione, che allora era languente, in seguito al limitato numero di abbonamenti ed alla conseguente scarsezza di mezzi per poter provvedere ad un servizio adeguato, noi abbiamo salutato con molto piacere il nuovo provvedimento, nella certezza che con questa radicale soluzione del grave problema, i risultati non sarebbero mancati.

Effettivamente, soltanto così è stato possibile dare un maggiore sviluppo alla nostra rete radiofonica e attuare un servizio all'altezza dei tempi e conforme al prestigio della nazione.

Da quell'epoca sono passati un paio di anni e molte cose si sono cambiate. In particolare, la tecnica delle radiocostruzioni ha subìto un'evoluzione radicale; i sistemi sono totalmente cambiati e i prezzi dei materiali sono scesi oltre i limiti che era lecito attendersi. La costruzione di apparecchi radiofonici ha preso un'indirizzo molto più industriale e viene fatta in serie sempre maggiore.

Le condizioni create dalla riforma doganale hanno favorito in Italia lo sviluppo dell'industria, la quale si è tosto indirizzata verso la costruzione industriale, e anche da parte del pubblico si è avuto un riconoscimento dello sforzo fatto, inquantochè crediamo di poter affermare che, nel momento attuale, una Casa che si dedichi con sani criteri tecnici alla produzione di apparecchi, possa anche contare sullo smercio della sua produzione.

Ma per la produzione a buon mercato, la premessa essenziale consiste nella divisione del lavoro. Nella radio, particolarmente, è necessario che ogni parte venga eseguita da personale specializzato. Soltanto le Case molto grandi, sono in grado di mantenere delle sezioni speciali di lavorazione di tutte le parti impiegate nel montaggio di apparecchi, con vantaggio economico. Le Case minori non sono in grado di farlo e sono costrette a ricorrere alle forniture, da parte di ditte specializzate, di una parte del materiale.

Una Casa costruttrice di apparecchi, che abbia una produzione di un numero limitato di ricevitori, non potrà mai avere la convenienza a fare un impianto per la costruzione di condensatori variabili, mentre una Casa specializzata sarà in grado di costruirli molto meglio e a più buon mercato. Lo stesso vale per i trasformatori, altoparlanti, ecc.

Tale divisione del lavoro è attualmente ostacolata, in modo preoccupante, dal sistema di tassazione, il quale, se poteva apparire adeguato all'epoca in cui è stata emanata la disposizione di legge, non si adatta più alle attuali condizioni. Già il lavoro di controllo da parte degli organi fiscali è la fonte di spese non indifferenti, non solo per l'amministrazione erariale, ma anche per le ditte produttrici. Tutte queste spese, che spesso raggiungono delle cifre rispettabili, gravano necessariamente sul prodotto e il loro peso è sentito particolarmente su quella parte della produzione che viene messa in vendita a prezzi più bassi. Inoltre, come abbiamo già fatto rilevare un'altra volta, l'ammontare delle tasse di certe parti, che è stato fissato sulla base dei prezzi di qualche anno fa, non è più proporzionato ai prezzi attuali e talvolta supera perfino il prezzo di vendita. Ciò è particolarmente sentito dai costruttori, i quali, per evitare delle sproporzioni nei prezzi, sono costretti a produrre da sè molte parti, con evidente svantaggio economico e spesso anche con svantaggio della qualità del prodotto.

Ci consta che i costruttori hanno proposto l'abolizione di queste tasse e in compenso un aumento della tassa sulle valvole, che potrebbe bilanciare questa diminuzione di introiti. Senza entrare in discussione in merito alle cifre relative che non conosciamo, crediamo che una riforma di questo genere, da noi suggerita già qualche tempo fa, non solo non possa pregiudicare gli interessi dell'EIAR, ma porterebbe un diretto ed evidente vantaggio all'industria che sta ora sviluppandosi e, indirettamente, a tutta l'economia nazionale. —

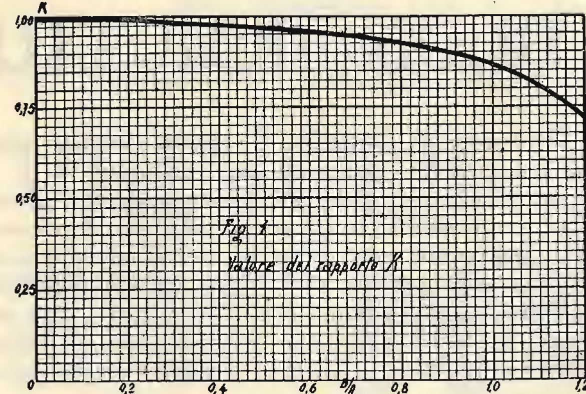
Noi appoggiamo perciò pienamente tale richiesta, che ci pare più che fondata e ci auguriamo che la riforma, che in sostanza si presenta molto semplice e pratica, sia attuata prontamente.

LA MULTIMU COME PRIMA RIVELATRICE NELLE SUPERETERODINE

La valvola Multimu è stata originariamente studiata come amplificatrice ad alta frequenza; solo in un secondo tempo sono state indagate le sue possibilità per altri usi e tra questi uno dei più interessanti è il suo impiego come rivelatrice. Date le particolari caratteristiche di questa valvola, sono state emesse opinioni molto discordanti circa questo particolare impiego e sarà quindi cosa interessante esaminare con cura il problema.

I rivelatori, come è noto, si dividono in due grandi classi: i rivelatori parabolici ed i rivelatori lineari.

Si chiamano parabolici quei rivelatori che forniscono



un segnale proporzionale al quadrato del segnale ad alta frequenza applicato; sono stati i primi ad essere studiati anche perchè consentono una trattazione matematica particolarmente semplice e sono stati quasi esclusivamente impiegati sino a qualche anno fa. Essi si prestano perfettamente per rivelare i battimenti tra due onde: indicando con y la tensione applicata al rivelatore, sia

$$y = A \operatorname{sen} 2 \pi p t + B \operatorname{sen} 2 \pi q t \qquad (1)$$

dove A e B sono le ampiezze e p e q le frequenze delle due onde interferenti; elevando al quadrato e sviluppando in termini sinusoidali semplici, si ha

$$y^2 = A^2 \operatorname{sen}^2 2 \pi pt + B^2 \operatorname{sen}^2 2 \pi qt + 2 A B \operatorname{sen} 2 \pi pt \operatorname{sen} 2 \pi qt$$

$$y^2 = \frac{A^2}{2} (1 - \cos 2 \pi 2 pt) + \frac{B^2}{2} (1 - \cos 2 \pi 2 qt) + A B [\cos 2 \pi (p - q) t - \cos 2 \pi (p + q) t].$$

Eliminando i termini costanti o a frequenza elevata ($2p$, $2q$, $p\,q$) resta solo il termine

$$A B \cos 2 \pi (p - q) t \qquad (2)$$

che rappresenta appunto il battimento cercato; si vede che esso è rigorosamente proporzionale all'intensità dei due segnali interferenti e che non vi sono termini corrispondenti ad armoniche $[2 (p - q)$, ecc.$]$.

Questo tipo di rivelatore poi si presta molto bene per misure, permettendo di leggere il valore efficace di una tensione indipendentemente dalla forma d'onda.

Veniamo infine all'uso più frequente in radio, cioè alla rivelazione di un'onda modulata; sia

$$y = A (1 + m \operatorname{sen} 2 \pi qt) \operatorname{sen} 2 \pi pt \qquad (3)$$

l'espressione di un'onda modulata dove A e p sono l'ampiezza e la frequenza della portante ed m e q la profondità e frequenza di modulazione.

Elevando al quadrato e sviluppando si ha:

$$y^2 = A^2 (1 + 2 m \operatorname{sen} 2 \pi qt + m^2 \operatorname{sen}^2 2 \pi qt) \operatorname{sen}^2 2 \pi pt$$

$$y^2 = \frac{A^2}{2}\left(1 + \frac{m^2}{2} + 2 m \operatorname{sen} 2 \pi qt - \frac{m^2}{2} \cos 2 \pi 2 qt\right)(1 - \cos 2 \pi 2 pt)$$

e trascurando al solito i termini costanti e a frequenza elevata resta

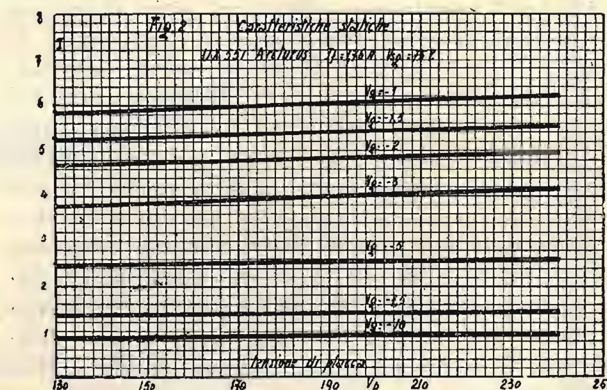
$$A^2 \left[m \operatorname{sen} 2 \pi qt - \frac{m^2}{4} \cos 2 \pi 2 qt \right] \qquad (4)$$

Dalle formule si vede come questo tipo non si presti molto per la rivelazione di onde modulate; se la profondità di modulazione è piccola, il termine in m^2 è trascurabile ed il funzionamento è ancora soddisfacente, ma se la modulazione è profonda, come oggi generalmente avviene, si ha una seconda armonica intensa e questo è estremamente dannoso alla buona qualità della riproduzione; concludendo si può affermare che il rivelatore parabolico è inadatto a dare una fedele riproduzione dell'inviluppo dell'onda ad alta frequenza applicata.

Si chiamano lineari quei rivelatori che forniscono un'uscita proporzionale all'intensità media del segnale ad alta frequenza applicato; essi, per definizione, danno una fedele riproduzione dell'inviluppo e sono quindi ottimi per onde modulate. Non altrettanto si può dire nei riguardi della rivelazione di battimenti; la trattazione matematica relativa è molto complicata e mi limiterò quindi a dare i risultati. Supponiamo di applicare ad un rivelatore lineare un'onda del tipo rappresentato dalla (1) e supponiamo inoltre che sia $A > B$; nell'uscita, oltre al termine di frequenza $p - q$ sono presenti anche tutti gli armonici relativi, ma limitando la nostra attenzione al solo fondamentale, esso è dato dalla seguente espressione:

$$C K B \cos 2 \pi (p - q) t \qquad (5)$$

dove C è una costante che dipende solo dalla costitu-



zione fisica del rivelatore e dei circuiti associati, mentre K è un coefficiente sempre minore di 1 e che è funzione solo del rapporto $\frac{B}{A}$. I valori di K si possono ricavare dal diagramma riprodotto in fig. 1. Indagando la proporzionalità col più debole dei due segnali interferenti, si vede che il comportamento del rivelatore è ancora abbastanza buono se i due segnali sono di intensità molto diversa e diventa invece molto cattivo quando le due intensità sono molto prossime tra loro.

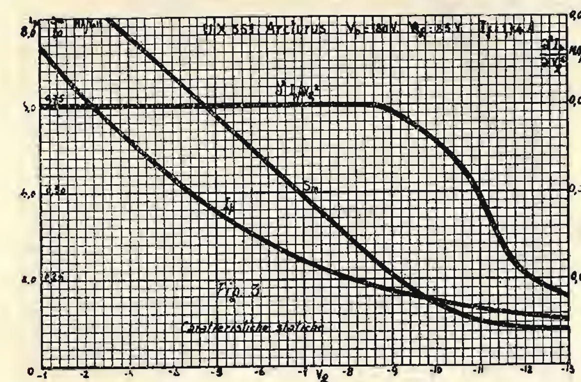
Per misure, questo tipo di rivelatore può essere impiegato quando si debbano misurare grandezze sensibilmente sinusoidali; se invece si ha a che fare con grandezze non sinusoidali, l'uso è sconsigliabile, perchè le armoniche influiscono in maniera non facilmente determinabile. Un caso tipico si ha nel caso di strumenti di misura con rettificatori ad ossido di rame.

I rivelatori a valvole oggi impiegati, sono di due tipi: rivelatori per curvatura anodica e rivelatori per curvatura di griglia. Numerose indagini sperimentali hanno permesso di determinare che tutti e due i tipi si comportano come rivelatori parabolici per piccole intensità di segnale applicato e come rivelatori lineari per grande intensità di segnale.

I limiti di passaggio da un tipo di funzionamento all'altro sono un poco difficili ad assegnare, dipendendo dal particolare tipo di valvola impiegato e dalle altre caratteristiche del circuito; tuttavia, in genere, si può affermare che un rivelatore per curvatura anodica è parabolico per intensità di segnale inferiori a 0,5 volta, e lineare per intensità di segnale superiori a 1-2 volta, mentre il rivelatore per curvatura di griglia è parabolico sino a circa 0,2 volta, e lineare al disopra di 0,5 volta. Dato quanto è stato detto prima, si comprende la tendenza moderna di arrivare al rivelatore con forti intensità di segnale, in modo da avere la rivelazione lineare.

Torniamo adesso alla Multimu ed esaminiamone il comportamento come rivelatrice per curvatura anodica.

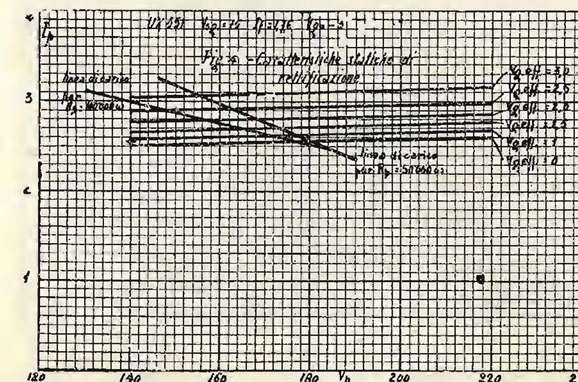
In figura 2 sono riportate le caratteristiche di una 551 Arcturus, rilevate sperimentalmente. La proporzionalità tra tensione e corrente anodica è abbastanza buona, ma non altrettanto si può dire per quanto riguarda la corrente anodica e la tensione di griglia. In figura 3 è riportata una particolare caratteristica corrente di placca-tensione di griglia e, per mettere in evidenza le particolari caratteristiche di questa valvola, sono tracciate pure la derivata prima (mutua conduttanza) e la derivata seconda. I costruttori (vedi *R. p. T.* 1 aprile 1931, pp. 21-27), per evitare la modulazione incrociata si sono sforzati di ottenere una caratteristica corrente di placca-tensione di griglia che si avvicinasse il più possibile ad una parabola (cioè mutua conduttanza variabile linearmente con la tensione di griglia e derivata seconda costante); dalle curve riportate si vede che essi si sono avvicinati abbastanza al loro scopo, ove si eccettui la parte di caratteristica corri-



spondente a tensioni negative di griglia comprese tra — 9 e — 14 volta circa. È poi da sperare che successivi modelli permetteranno di eliminare anche questa regione anomala.

La rivelazione parabolica perfetta si ha nelle regioni in cui la derivata seconda della caratteristica corrente di placca-tensione di griglia è costante e sufficientemente elevata; quindi dalle curve riportate in figura 3 si ricava che questa valvola è un ottimo rivelatore parabolico, qualunque sia la tensione di polarizzazione di griglia; basta evitare la zona corrispondente a 9-14 volta negativi di griglia (oltre alla solita avvertenza di non avere corrente di griglia). A seconda delle particolari esigenze, si potrà tenersi al disopra o al disotto, e cioè polarizzare la griglia o con qualche volta, tanto per non avere mai corrente di griglia, o con una ventina di volta, in modo da essere decisamente nel tratto inferiore della caratteristica; come sensibilità, la prima condizione è molto più favorevole ed è quindi da preferirsi, salvo che non intervengano altre circostanze.

In fig. 4 sono riportate le caratteristiche di rettificazione della stessa valvola a cui si riferisce la fig. 2. Le caratteristiche dinamiche si ricavano con il noto procedimento. Sono state tracciate le rette di carico per una resistenza anodica di 50.000 e 100.000 ohm, e in fig. 5 sono riportate le relative caratteristiche dinamiche. Si vede chiaramente come queste restino parabo-



liche anche per valori notevoli della tensione alternata di ingresso. È poi da notare che la corrente anodica di riposo ($Vg^2 = 0$) invece di essere molto piccola, come con le valvole comuni, è notevole, e nel caso indicato precisamente 2,58 mA. Questo può essere un inconveniente nel caso che il rivelatore sia accoppiato allo stadio seguente con resistenze; per fortuna nell'unico caso importante in pratica (primo rivelatore nelle supereterodine), l'accoppiamento è fatto con circuiti accordati che, pure avendo una resistenza dinamica elevata, rappresentano una resistenza trascurabile per la corrente continua, permettendo così di avere sulla placca tutta la tensione anodica disponibile.

Concludendo, la Multimu, confrontata con una valvola normale, presenta il vantaggio di fornire una rivelazione parabolica praticamente perfetta anche per valori elevati della tensione alternata applicata, e questo con la possibilità di variare, entro limiti abbastanza vasti, le tensioni continue di griglia, griglia schermo e placca, senza alterare sensibilmente le condizioni di funzionamento. Non è però possibile ottenere rivelazione lineare per il principio stesso di funzionamento della valvola.

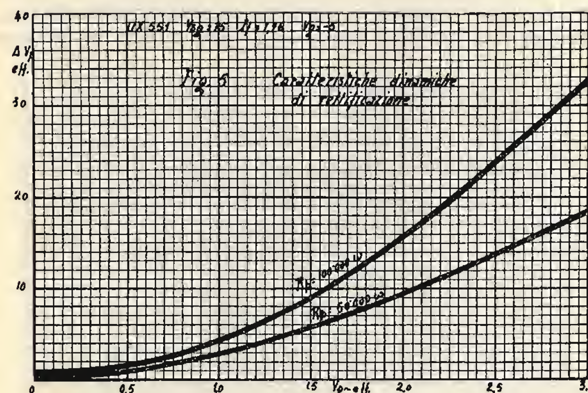
La caratteristica di griglia non si differenzia sensibilmente da quella delle valvole normali e quindi la Multimu, montata come rivelatrice per curvatura di griglia, funziona in maniera perfettamente analoga alle altre valvole; la bassa frequenza che così prende origine nel circuito di griglia, viene però amplificata e trasmessa agli stadi seguenti con la legge indicata dalle caratteristiche di fig. 2 e, poichè queste sono sensibilmente curve, si ha una forte distorsione che è assolutamente inammissibile. È quindi da sconsigliarsi l'impiego della Multimu come rivelatrice per curvatura di griglia.

Veniamo adesso agli impieghi pratici. Lasciando da parte il campo degli strumenti di misura ove le applicazioni sono ovvie, mi occuperò di un caso che interessa molto più da vicino il radioamatore, e cioè dell'impiego della Multimu come primo rivelatore nelle supereterodine.

In queste, come tutti sanno, vi sono due rivelatori; non tutti però si rendono conto che questi due rivelatori lavorano in condizioni molto diverse e devono quindi soddisfare a condizioni quasi opposte. Il secondo rivelatore deve rettificare l'onda modulata che arriva dal-

l'amplificatore a media frequenza; esso lavora in condizioni analoghe a quelle dei rivelatori correntemente impiegati, ed il suo progetto non presenta particolari difficoltà, a parte forse l'eliminazione della media frequenza dai circuiti a bassa frequenza che lo seguono; quindi qualsiasi buon rivelatore lineare funziona perfettamente.

Il primo rivelatore deve invece rettificare i battimenti tra l'oscillatore locale ed i segnali in arrivo e

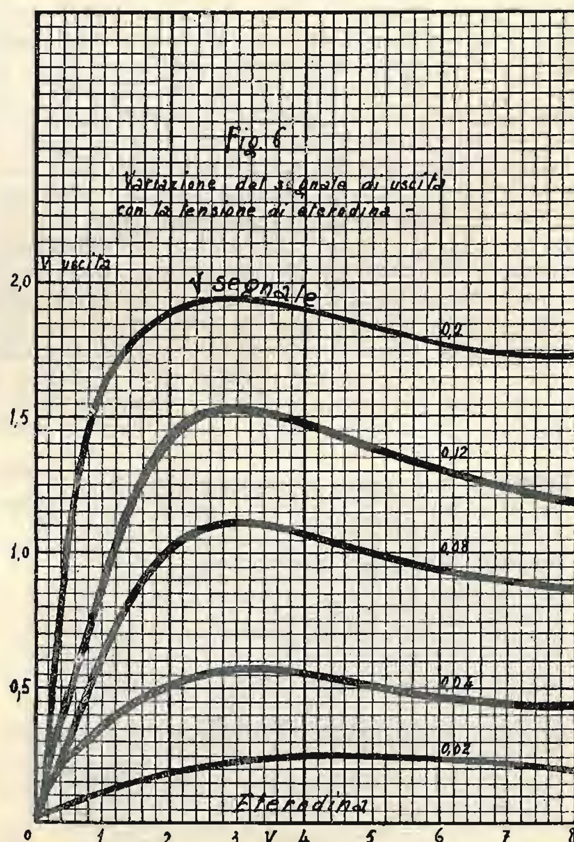


quindi, per quanto è stato detto prima, deve possibilmente essere un rivelatore parabolico. Nei primi tempi si impiegavano rivelatori per curvatura di griglia; una successiva indagine dei fenomeni ha permesso di riconoscere che la rettificazione per griglia è praticamente nulla quando la frequenza da raccogliere supera 20.000-30.000 hertz e che se i primi ricevitori funzionavano in qualche modo, ciò era dovuto alla fortunata circostanza che le valvole non lavoravano su parti perfettamente rettilinee della caratteristica anodica; ci si è allora valsi esclusivamente della rettificazione per curvatura anodica. Esaminiamo adesso più da vicino il funzionamento di questo rivelatore; supponiamo prima che la somma dell'intensità del segnale in arrivo e di quello proveniente dall'oscillatore locale sia abbastanza piccola, da permettere al rivelatore di conservarsi parabolico.

L'espressione della corrente di uscita è data dalla (2) e si vede quindi che l'intensità dei segnali inviati all'amplificatore a media frequenza cresce proporzionalmente con l'intensità dei segnali dell'eterodina locale; aumentando allora l'intensità di quest'ultimi, si può amplificare notevolmente l'intensità dei segnali trasmessi. Giunti ad un certo limite, il rivelatore cessa di essere parabolico e si trasforma gradualmente in lineare; i segnali trasmessi allora cominciano ad aumentare meno rapidamente dell'intensità dei segnali locali e raggiungono infine un livello costante ed indipendente dall'intensità di quest'ultimi quando il rivelatore è diventato lineare. In pratica, per fenomeni di sovraccarico, continuando ad aumentare l'intensità dei segnali dell'eterodina locale, l'intensità dei segnali trasmessi torna a diminuire e si viene così a definire una tensione di « ottima eterodina » per i segnali locali, che conferisce al rivelatore la massima sensibilità. In fig. 6 sono tracciate delle curve sperimentali che illustrano il fenomeno.

Da quanto precede, risulta che il limite dell'amplificazione ottenibile nel primo rivelatore è controllato dalla capacità del rivelatore stesso a conservarsi parabolico con forti carichi. Dato questo, l'introduzione della Multimu rappresenta un notevole progresso. La sensibilità viene aumentata da due a tre volte e viene anche migliorata la purezza, perchè questo rivelatore si conserva praticamente parabolico sino ai limiti ordinari di sovraccarico. È poi sperabile che i prossimi modelli di questa categoria di valvole permetteranno di eliminare anche l'ultima regione anomala già segnalata, permettendo così un notevole aumento della sensibilità per questo uso. Essa si è già notevolmente diffusa per questo impiego e quasi tutte le più recenti supereterodine impiegano la Multimu come prima rivelatrice.

Altri usi della Multimu come rivelatrice derivano sempre dalle sue proprietà di rivelatore parabolico e quindi di rivelatore ottimo per battimenti, e si hanno nel campo apparecchi di ricerca (generatori di basse frequenze per battimenti, apparecchi per controllo di frequenze, ecc.); ma questi usi non interessano particolarmente il radioamatore.



Concludendo, si può dire quanto segue:

1) La Multimu costituisce un ottimo rivelatore parabolico per curvatura anodica.

2) Le tensioni di lavoro per ottenere tali condizioni di funzionamento non sono affatto critiche e bastano poche precauzioni per evitare le parti anomale delle caratteristiche.

3) La Multimu permette di ottenere un notevole aumento di sensibilità e di qualità se impiegata come prima rivelatrice nelle supereterodine ed in generale negli apparecchi a cambiamento di frequenza.

4) La Multimu, montata come rivelatrice per curvatura di griglia, dà origine ad una sensibile distorsione ed è quindi assolutamente da proscrivere per questo impiego.

Ing. GIOVANNI COCCI.

PER MIGLIORARE LA SELETTIVITÀ

FILTRI E REIETTORI

L'argomento filtri e reiettori è un tema senza fondo, che trova sempre posto nelle pubblicazioni tecniche. Non si tratta di materia fondamentale della radiotecnica, ma, dato il congestionamento dell'etere e la sempre maggiore potenza delle stazioni diffonditrici, parlare di aumento di selettività è sempre un beneficio pratico, che si dà a tutti quei dilettanti che vogliono migliorare, con mezzi semplici, la qualità dei loro ricevitori.

La selettività è, naturalmente, una dote a cui tendono i ricevitori moderni.

La dote è realizzata spesso solo nei ricevitori di una certa mole e di un certo prezzo.

Dato d'altra parte che gli apparecchi piccoli e scarsamente selettivi sono da noi ancora molto diffusi, e molti possessori preferiscono cercare dei criteri di aggiornamento, daremo qualche idea pratica per la costruzione e l'uso dei filtri o dei reiettori, per migliorare la selettività, come scopo generale, e per eliminare la stazione locale, come fine particolare.

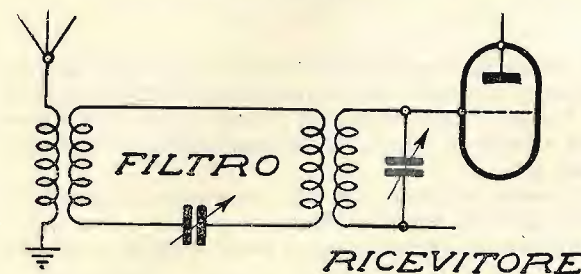


Fig. 1.

* * *

I filtri o reiettori sono dei circuiti oscillanti, forniti di induttanza e di capacità (bobina e condensatore).

La loro frequenza, per ragioni facilmente comprensibili, è accordabile con quella delle stazioni emittenti, a mezzo della capacità.

È indispensabile in tutti i casi che il circuito abbia uno smorzamento minimo, sia per questione di rendimento, sia per l'efficacia specifica.

Sono da evitarsi perciò influenze da un lato e schermature troppo strette dall'altro.

Questi circuiti sono, secondo l'applicazione, di due tipi: *filtri* (il circuito oscillante è accordato sull'onda da ricevere); *reiettori* (il circuito oscillante è accordato sull'onda perturbatrice).

È chiaro dunque che il filtro non lascia passare che l'onda desiderata, che è portata al ricevitore, e che il reiettore invece assorbe la frequenza non desiderata e che ne attenua gli effetti.

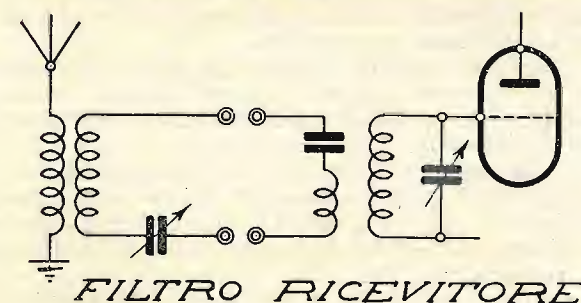


Fig. 2

La prima figura mostra il tipo di filtro più semplice. Si tratta di un circuito intermediario, posto tra la bobina di antenna e quella del circuito aperiodico di entrata.

È accoppiato all'uno ed all'altro elemento del circuito induttivamente. Un condensatore variabile ne consente l'accordo sulla frequenza da ricevere.

Le frequenze moleste trovano sbarrato il passo da questo circuito intermediario. Occorre evidentemente eliminare ogni influenza per impedire un transito intempestivo delle frequenze non desiderate.

Il modo di praticare i due accoppiamenti con il circuito d'antenna e con quello di griglia della prima valvola, ha la massima importanza.

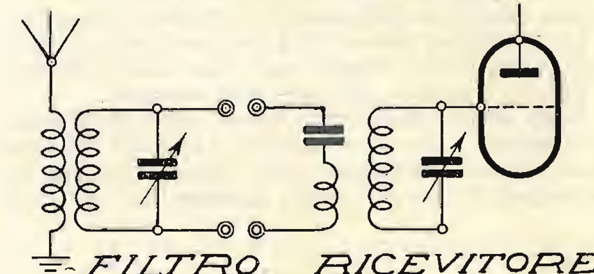


Fig. 3

Allorchè gli accoppiamenti sono laschi, la selettività è, senza dubbio, maggiore, ma l'energia trasmessa è minore.

Non crediamo il caso, dato lo scopo a cui tendono queste note, di riportare il complesso sviluppo matematico che governa l'accoppiamento di questi circuiti.

Il circuito della prima figura può subire delle variazioni. La figura seconda mostra appunto una variante che consente di contrastare l'accoppiamento alle onde più corte, dato che il condensatore aggiunto in serie dà al filtro una certa frequenza, al disopra della quale il circuito non si accorda.

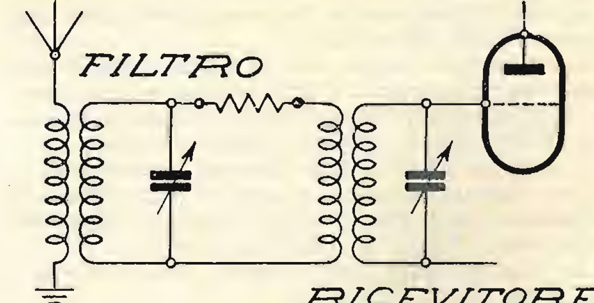


Fig. 4

Nello schema della terza figura si ha un analogo caso inverso: si contrasta il passaggio delle frequenze più basse, cioè delle onde più lunghe, a partire da un certo valore. Qui il circuito cosiddetto aperiodico è in parallelo sul filtro. Il collegamento può essere effettuato anche con una resistenza anti-induttiva, come nella quarta figura.

Un aumento di selettività è dato dalla disposizione della figura quinta: il dispositivo va collegato direttamente al circuito oscillante del ricevitore.

La presa intermedia va praticata a seconda delle ne-

cessità e, al solito, un maggior numero di spire rende una maggiore intensità del segnale, con un effetto di filtraggio più limitato, mentre un minor numero di spire può essere più consigliabile, nei casi in cui la potenza sia esuberante e necessiti un più accurato filtraggio.

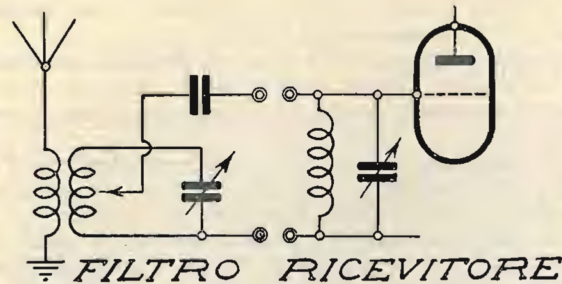


Fig. 5.

Il condensatore di collegamento ha un valore non critico, adatto al collegamento delle radio-frequenze.

La sesta figura mostra un dispositivo simile a quello della figura terza e quarta, salvo che l'accoppiamento si effettua mediante una resistenza variabile.

Tanto nel caso della quarta figura come nel presente, la resistenza può essere tra 2000 e 100.000 Ω. Nella quarta figura consigliamo l'uso di una resistenza intercambiabile aperiodica. Ciò permette di regolare il

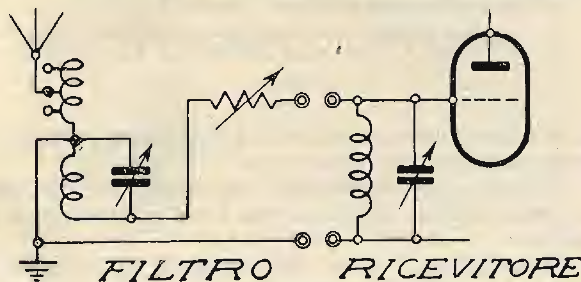


Fig. 6.

grado di filtraggio dell'onda disturbatrice. La resistenza appiattisce un poco la curva di risonanza del circuito di filtro; ma consente di trasmettere un'energia maggiore.

La sesta figura è anche lo schema assai usato negli apparecchi del commercio.

La bobina di antenna ha 30 spire, con due altre prese oltre l'estremo e cioè la sesta e la dodicesima, su di un tubo di bakelite di 60 mm. di diametro, con filo di 4/10 di mm., isolato in seta o in cotone.

La bobina del filtro è avvolta sullo stesso tubo ed ha una distanza di un mezzo centimetro dal primo avvolgimento; ha il filo di 3/10 di diametro. (Si possono anche usare bobine a fondo di paniere).

Lo schermo starà possibilmente ad una distanza di 2 a 3 cm.

I filtri di banda, di cui la Rivista s'è occupata in modo particolare, si riferiscono all'applicazione di una o più cellule filtranti, che accrescono la pendenza della curva di risonanza.

I circuiti reiettori con un certo smorzamento permettono il passaggio di una sensibile quantità di energia,

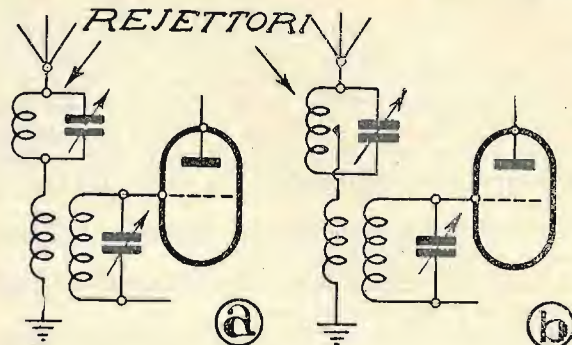


Fig. 7.

in modo che l'onda perturbatrice non venga completamente eliminata, ma ridotta ad una intensità limitata.

Bisogna ricordare che un circuito oscillante presenta una resistenza infinita al passaggio dell'onda su cui è accordato.

Questa proprietà sarà utilizzata appunto per eliminare un'onda non desiderata.

Gli schemi di due reiettori usuali sono illustrati dalla

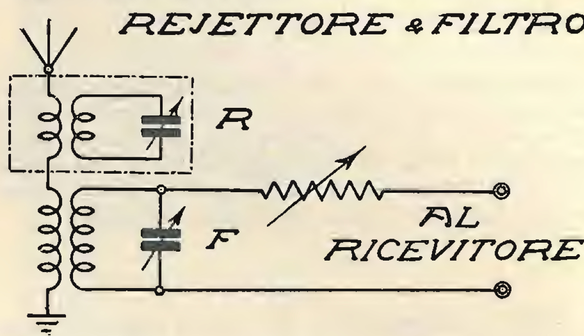


Fig. 8.

fig. 7. Il circuito oscillante, piazzato sull'aereo, è accordato sull'onda perturbatrice.

Quasi tutti i circuiti reiettori sono basati sullo schema (*b*). Una serie di prese intermedie consente di dare il migliore accoppiamento di antenna, compatibilmente con la selettività.

Il circuito della figura 8 è la composizione del circuito filtro *F* con il reiettore *R*. Il funzionamento è intuitivo: il circuito reiettore è accordato sull'onda da eliminare; quello filtro, o circuito intermedio, sull'onda da ricevere.

G. B. ANGELETTI.

DATI COSTRUTTIVI CIRCA IL RICEVITORE AD ONDE CORTE ALIMENTATO DALLA RETE A CORRENTE ANODICA

Poichè buon numero di lettori ci richiede maggiori dettagli costruttivi del ricevitore ad onde corte precedentemente descritto, completiamo quelle note già indicate, circa la realizzazione dell'apparecchio.

Il montaggio, effettuato in chassis metallico, si presta assai convenientemente all'eliminazione di molti collegamenti, non solo, ma permette, con maggiore facilità, di superare quello che rappresenta lo scoglio maggiore e precisamente il ronzìo di alternata.

Come è stato detto, lo chassis è in lamiera di ferro piombato, avente mm. 0,8 di spessore. È ripiegato e sagomato come da figura 1, ed anche ai lati dispone di un piccolo bordo, che conferisce maggior solidità. È ovvio che sussiste la possibilità di usare lamiera di maggior spessore, non essendo questo particolare d'importanza per il funzionamento elettrico del complesso.

Le dimensioni dello chassis appaiono anche dall'accennata fig. 1 e sono le minime compatibili con le qualità del materiale impiegato. Con materiale analogo e in ogni caso, esse possono ritenersi sufficienti.

Tutti i componenti vengono montati sotto allo chassis; particolare questo appositamente adattato, per semplificare il montaggio ed evitare troppi fori e troppo grandi nello chassis, che, oltre ad indebolirlo, rappresentano una notevole perdita di tempo nella preparazione del medesimo.

Gli unici fori da eseguire sono i quattro per gli zoccoli delle valvole ed i due per gli zoccoli a bicchiere delle induttanze.

I primi quattro verranno disposti come da figura ed avranno un diametro di cm. 2,5.

I fori per i supporti delle induttanze dovranno essere di 4 cm. o comunque di dimensioni appropriate ai supporti usati.

La parte dello chassis comprendente lo stadio ad alta frequenza, va schermata mediante divisione in alluminio da mm. 0,8.

Così dicasi anche della parte comprendente gli organi per l'alimentazione dell'apparecchio, per la quale è prevista una schermatura con lamiera di ferro piombato, pure da 0,8 mm.

Il montaggio va iniziato fissando, mediante viti passanti e relativi dadi e ranelle, tutti gli organi previsti per essere rigidamente fissati allo chassis.

Così, il trasformatore di alimentazione, la doppia impedenza, i blocchi di condensatori di tipo telefonico, il trasformatore di bassa frequenza, i condensatori variabili e gli zoccoli.

La disposizione degli organi appare dallo schema costruttivo allegato. Si noti che in pratica parecchi dei componenti che possono essere sopportati dagli stessi fili di collegamento, quali, ad esempio, condensatori fissi e resistenze, possono occupare posizioni leggermente dissimili dall'indicato, in quanto potranno trovare posto su differenti piani, il che non è possibile rappresentare in uno schema costruttivo, senza alterarne notevolmente la chiarezza.

Nello stadio comprendente gli organi di alta frequenza, prenderanno dunque posto, oltre al circuito oscillante C L, lo zoccolo per la schermata, i due condensatori per radiofrequenza C2 C6 ed il blocchetto comprendente C1, C3 più l'impedenza ad A. F. L3 e la resistenza R1 di polarizzazione della schermata.

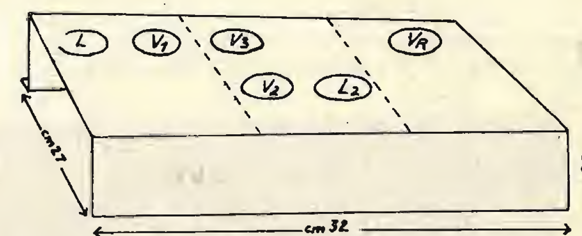
Nella parte intermedia dello chassis, trovano posto, come si è visto, la rivelatrice e lo stadio di bassa coi relativi organi di accoppiamento. Quivi trovano posto il secondo circuito oscillante, il condensatorino di reazione, il trasformatore di bassa frequenza, i condensatori fissi a radiofrequenza C9, C10, C12, C14, e quello di rivelazione, oltre al blocchetto comprendente C7, 11, 13, 15, alle resistenze R3, 4, 6, agli zoccoli per V2 e V3 ed al supporto per le induttanze L1, 2.

È di notevole importanza porre grande attenzione nel montare il condensatore variabile C3, in quanto, avendo entrambe le armature a potenziale anodico della valvola schermata, va isolato in modo perfetto dallo chassis, onde evitare qualsiasi pericolo di corto circuito.

Nella terza parte dello chassis è compresa l'alimentazione del ricevitore. In tale parte trovano posto innanzi tutto il trasformatore di alimentazione Tt, per la doppia impedenza J, J1 ed il blocco di condensatori telefonici del filtro C, 16, 17, 18, più C8, oltre allo zoccolo per VR ed alle resistenze R2, 4, 5.

Nello schema manca la connessione al primario del trasformatore Tt, la quale naturalmente andrà eseguita agli appositi morsetti, corrispondenti alle tensioni della rete, facendo attraversare al cordone la parete posteriore dello chassis, mediante boccola isolante.

Nello schema mancano anche le connessioni ai filamenti di VR e delle valvole riceventi. Ciò è stato



omesso per non complicare eccessivamente lo schema, dato che tali connessioni risultano elementari.

Vanno, come di solito, eseguite con treccia di forte sezione, riducendone al minimo la lunghezza e cercando di non correre paralleli ad altri collegamenti.

Tali collegamenti sono i primi che si devono eseguire, a montaggio dei componenti ultimato, e di conseguenza sarà possibile e con facilità tenerli brevissimi. Si tratterà naturalmente di evitarne l'influenza su altri collegamenti, distanziando opportunamente questi ultimi nell'eseguirli.

Al collegamento dei filamenti, sarà bene far seguire quelli riguardanti l'alimentazione anodica, dal raddrizzatore man mano risalendo sino agli organi di collegamento intervalvolare e sino alle valvole. È bene eseguire tali connessioni in ogni stadio per volta, e completamente sino alla fine, onde evitare il pericolo di ometterne qualcuna.

Si eseguiscono quindi le rimanenti, attenendosi alle solite norme.

Il filo per i collegamenti può essere filo di rame sbiancato da 0,8, ricoperto da tubetto sterlingato in tutti quei punti ove sussiste pericolo di corto circuito.

Ultimati i collegamenti, è bene riesaminarli attentamente, riferendosi allo schema elettrico e costruttivo pubblicati, osservando se tutto corrisponde all'originale.

Per la messa a punto si opererà come precedentemente indicato negli articoli descrittivi.

Dott. G. G. CACCIA.

SUPERETERODINA "ASSO II"

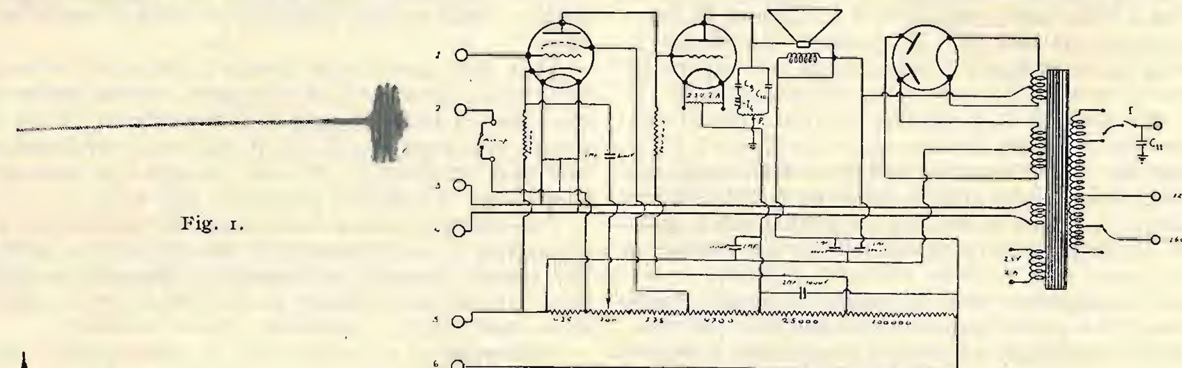
(Continuazione, vedi numero precedente)

Nell'articolo precedente abbiamo dato le indicazioni per la costruzione dello chassis; in questo numero diamo lo schema elettrico ed alcuni dettagli.

Nello scorso articolo, siamo incorsi nell'accenno al circuito, in un errore di enunciazione; infatti, dall'esame dello schema, si può facilmente vedere che il circuito comprende:

2 stadi di alta frequenza accordati, con valvole schermate Multimu;

1 stadio oscillatore modulatore;



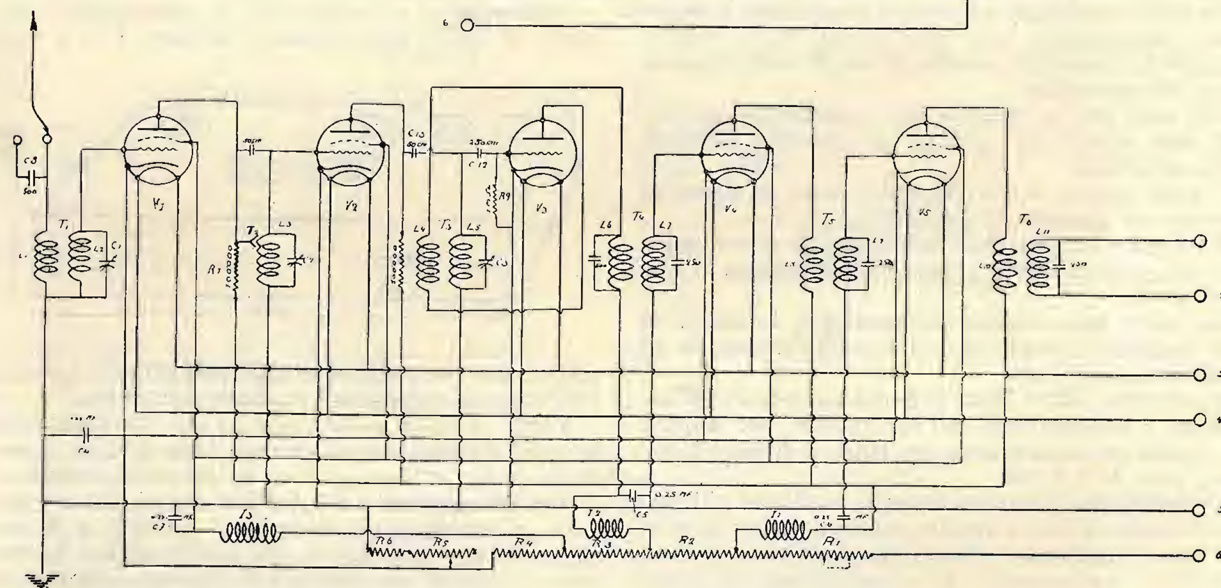


Fig. 1.

2 stadi di frequenza intermedia a valvole schermate Multimu;

1 stadio rivelatore a valvole schermate;

1 stadio finale ad accoppiamento diretto;

1 valvola raddrizzatrice.

Lo schema della super già chiaro, ci dispensa dall'entrare in particolarità, giacchè supponiamo che chi voglia cimentarsi in simile costruzione sia già esperto, e non consiglieremmo giammai a chi non abbia sufficiente pratica, di affrontare tale costruzione, nella quale spesso si trovano imbarazzati anche i provetti.

La bassa frequenza è ad accoppiamento diretto, secondo lo schema classico. Si noterà che i condensatori di livellazione sono provati ad alte tensioni, anche superiori al necessario.

Non bisogna dimenticare che l'apparecchio che descriviamo è di realizzazione industriale e che i margini di sicurezza nei punti vitali si tengono elevati, per evitare inconvenienti facilissimi ad accadere, se si volesse lesinare qualche lira nella costruzione.

Le resistenze del partitore, nel tratto 425-775-4700, sono in nikel-cromo, avvolte su cilindri di steatite, verniciate a smalto indurente a caldo.

Le resistenze di 25.000 e 100.000 ohm, sono del tipo 2 watt; quelle da 50.000 e 500.000 da 1/2 watt.

Esse possono essere di qualunque marca, purchè buone.

Il trasformatore di alimentazione deve essere abbondantemente calcolato, per evitare che si riscaldi; l'isolamento fra gli avvolgimenti e massa è di 2000 volta.

Gli schermi per i trasformatori di alta e media frequenza sono di forma cilindrica, ed hanno un diametro base di circa 80 mm. e l'altezza di circa 85 mm.

Le valvole sono provviste egualmente di schermi. I condensatori variabili sono fissati sulla placca frontale.

Uno di questi, porta un asse più lungo del normale



Fig. 2

e prende il posto centrale, essendo tale asse comune alla manopola.

Il comando unico utilizzato, è già stato diffusamente descritto in queste colonne, nel N. 23 (1° dicembre 1931) e ciò ci dispensa da ulteriori dettagli.

Il materiale per l'alimentatore ed amplificatore è il seguente:

1 Trasformatore:
Primario 0-125-160 volta.
Secondario 500-0-500 volta - 100 mA.
2.5-0-2.5 volta - 2.5 A.
2.5 volta - 2.5 A.
2.5 volta - 12 A.
1 Resistenza divisore 425 ohm = 775 + 4700.
1 Resistenza 25.000 ohm, 2 watt.
1 Resistenza 100.000 ohm, 2 watt.
1 Resistenza 500.000 ohm, 1/2 watt.
1 Resistenza 50.000 ohm, 1/2 watt.
1 Potenziometro 200 ohm.
1 Condensatore 1 M. F. a 1000 volta.
2 Condensatori 1 M. F. a 1500 volta.
1 Condensatore 2 M. F. a 1000 volta.
1 Condensatore 1 M. F. a 500 volta.
2 Zoccoli portavalvole a 4 volta.
1 Zoccolo portavalvole a 5 volta.
Serrafili, viti, pagliette, ecc.



Fig. 3

Per lo chassis di A. F. il materiale è il seguente:

5 Zoccoli per valvole americane a 5 piedini.
1 Partit. di tensioni 6000 + 3000 + 3000 + 3000 e 100 ohm.
1 Resistenza variabile di 600 ohm.
4 Condensatori 0.25 M. F.

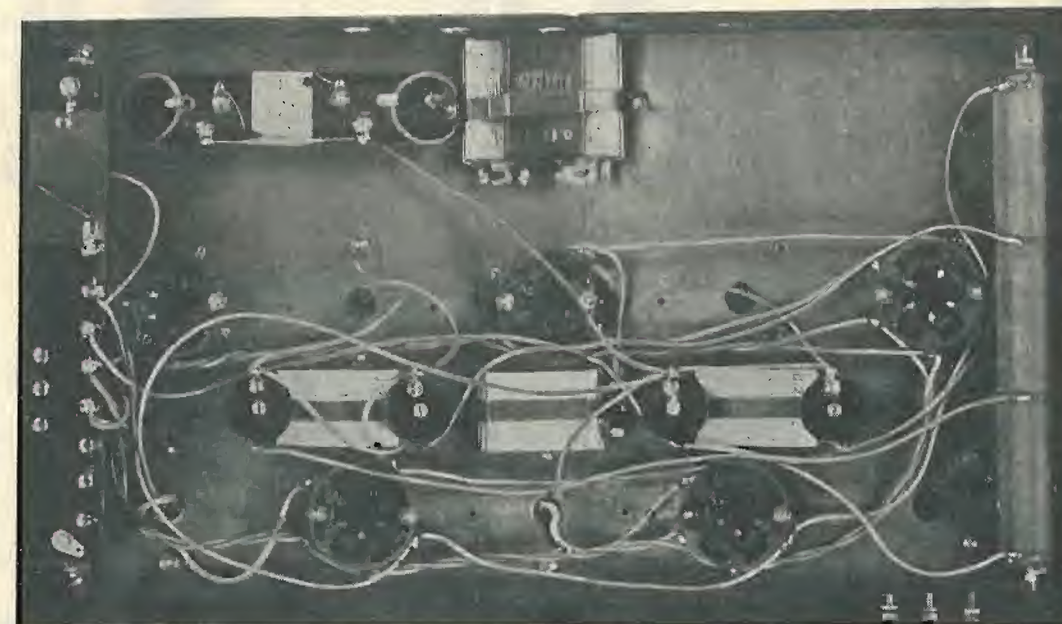


Fig. 5.

2 Resistenze 100.000 ohm.
1 Resistenza 1 M. Ω.
1 Condensatore 250 cm.
1 Condensatore 500 cm.
3 Condensatori variabili L. 610 - S. S. R.
1 Interruttore.
1 Manopola Pilot.
1 Condensatore da 0.1 M. F.

Il regolatore di tono funziona sulla placca della valvola finale ed è costituito da un complesso comprendente:

1 Potenziometro da 100.000 a 200.000 ohm.
2 Condensatori da 0.1 M. F.
1 Impedenza di alta frequenza.

Oltre al materiale suddetto, occorrono gli organi da

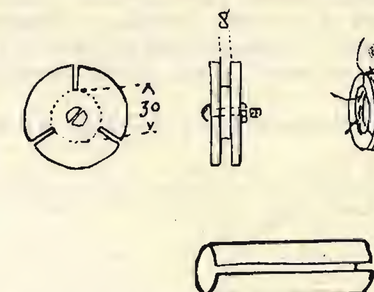


Fig. 4.

costruirsi: trasformatori di A. F. e M. F., impedenze, ecc.

I condensatori variabili sono del tipo SSR, L 610 di 520 cm. circa di capacità, montati con nostro sistema di comando unico.

Il trasformatore T1 di aereo ha le seguenti caratteristiche:

Primario: spire 25, filo 0.3 d. c. s., su carcassa di diametro 17 mm. (v. fig. 1), il primario è nel cavo del secondario.

Secondario: spire 90, filo 0.3 d. c. s., su tubo di bakelite, di 30 mm. di diametro (v. fig. 2).

Trasformatore T2: il primario può essere costituito da una o due spire, avvolte sul secondario verso griglia, oppure non esistere affatto; in tal caso la traslazione avviene attraverso il condensatore di 50 cm.

Secondario: 90 spire, 0.3 d. c. s., su tubo di 30 millimetri di diametro.

Oscillatore T3 (v. fig. 3). Primario . 60 spire, filo 0.1 smalto, avvolto su carcassina di 17 mm. di diametro, costituente un accoppiamento regolabile, essendo contenuto nel tubo supporto del secondario.

Secondario: 30 spire, filo 0.3 d. c. s., su tubo da 30 mm. di diametro.

Trasformatore filtro T4. Primario: spire 350, filo 0.2 d. c. s. Secondario: spire 210 + 210, filo 0.3 d. c. s. Capacità sul primario 300 a 500; capacità sul secondario circa 250 cm.

Trasformatori intermedi T5, T6. Primario: spire 380, filo 0.2 d. c. s. Secondario: spire 210 × 210, filo 0.3 d. c. s.; capacità del secondario, circa 250 cm.

Per l'accordo usiamo capacità fisse, potendo stabilire l'esattezza di taratura, secondo un speciale nostro sistema, ma per la realizzazione da parte dei lettori è necessario provvedersi di due piccoli condensatori in parallelo.

Le bobine possono essere a nido d'ape o a solenoide.

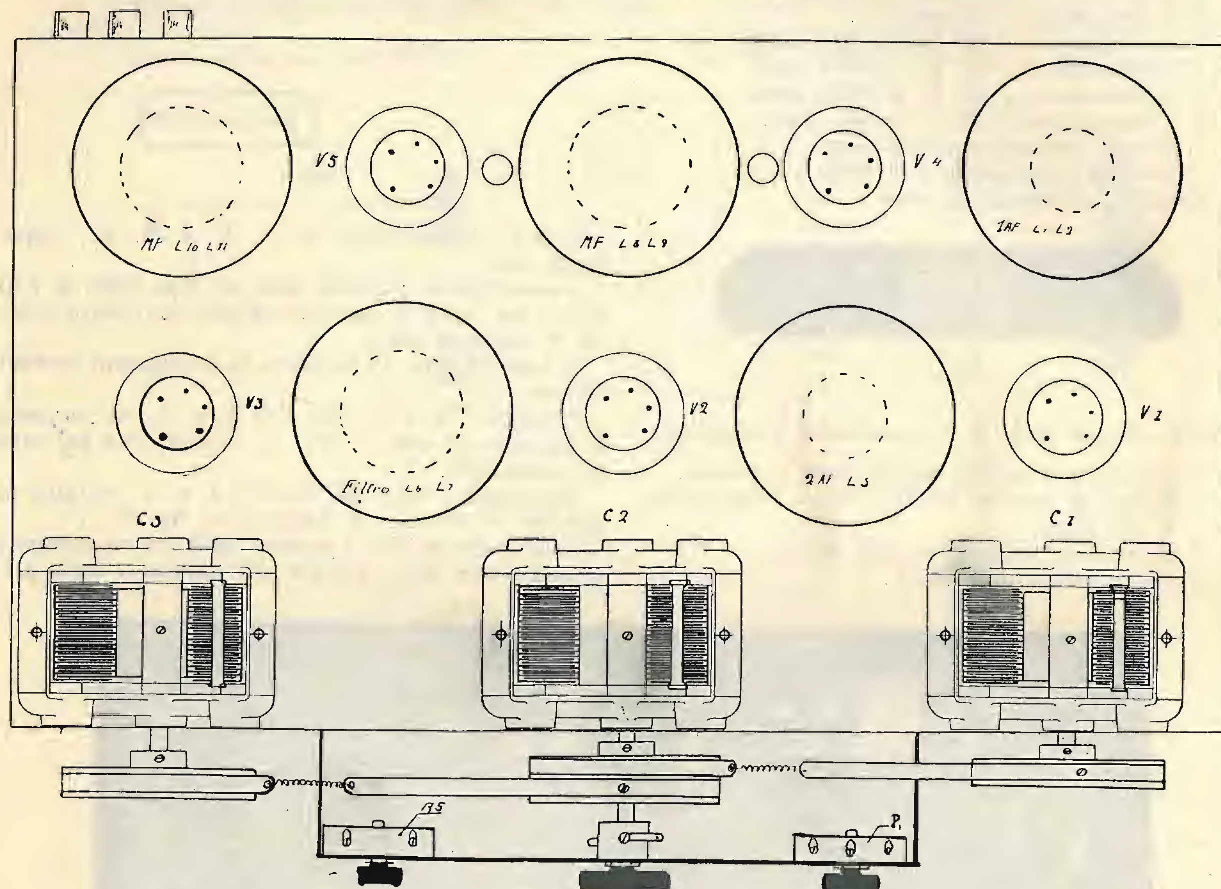


Fig. 6.

In questo ultimo caso, il dilettante potrà costruirle su mandrino smontabile (v. fig. 4), in maniera da avvolgere la bobina, legarla, e poi estrarla dal mandrino.

Verranno montate su tubo da 30 mm., tagliato su una generatrice, in maniera da renderlo elastico e poter spostare le bobine.

Dal giusto accoppiamento di queste, dipende in gran parte la sensibilità dell'apparecchio.



Fig. 7.

Come è visibile dallo schema, le medie frequenze hanno il solo secondario accordato.

Il primario si è lasciato disaccordato, non ritenendosi opportuno mettere in prima linea la selettività, a scapito della bontà di riproduzione.

La selettività risultante, di circa 11 kc., si è ritenuta più che sufficiente, nelle nostre condizioni di ricezione.

Un aumento andrebbe tutto a scapito della bontà di riproduzione che riteniamo debba essere la mèta principale di un costruttore, giacchè un apparecchio è prima strumento musicale e poi strumento scientifico.

Si osserveranno nel montaggio le regole comuni: cioè fili corti, specialmente per le griglie, schermaggio dei fili di placca, ecc.

La disposizione dei pezzi risulta dalla fotografia (figura 5) e dal grafico di fig. 6.

È da notarsi che l'oscillatore, in luogo di avere uno schermaggio proprio, è sistemato nella base dello chassis, usufruendo per tale scopo della cassetta stessa di robusta lamiera.

La taratura dei condensatori deve effettuarsi con il fondo al suo posto.

Impedenze. — Le impedenze di A. F. possono essere di qualsiasi tipo.

Resistenza partitrice. — La resistenza partitrice è del tipo sopra descritto, in filo di nikel cromo, su tubo di steatite (fig. 7).

Sul settore di 6000 ohm vi sono delle prese che possono essere cortocircuitate, per portare le tensioni di regime al giusto valore, in caso di piccole differenze nei trasformatori di alimentazione.

L'ultimo tratto di 100 ohm, in effetti, è una resistenza semifissa, di valore di circa 350 ohm, che viene regolata al collaudo, in maniera che, escludendo la resistenza di 600 ohm (volume al massimo), l'apparecchio sia effettivamente al massimo; dopo di che viene bloccata.

Negli schemi costruttivi sono stati omessi i fili di collegamento, risultando questi automaticamente stabiliti dalla posizione dei singoli componenti e dalla realizzazione dello schema elettrico.

Nel prossimo numero daremo i dettagli di collaudo e taratura.

(*Continua*) Ing. A. GIAMBROCONO.

LA COSTRUZIONE DEI TRASFORMATORI - IMPEDENZE

Sono molti i lettori che ci scrivono chiedendoci i dati dei trasformatori impedenze, descritti per la prima volta in alcuni articoli dello scorso anno ed adottati successivamente, oltre che in alcuni apparecchi della serie R. T. anche da parecchie Case costruttrici.

Non li abbiamo accontentati, sinora, che attraverso qualche cenno della Consulenza, perchè la costruzione di un organo così delicato come un trasformatore ad alta frequenza, destinato a funzionare con condensatori variabili accoppiati, non è delle più semplici, ma richiede anzi tutta una serie di precauzioni e di accorgimenti, oltre ad un attrezzaggio e ad un corredo di strumenti di misura che di solito non è compreso tra il materiale che un dilettante possiede: è possibile, anzi probabile, che qualche piccolo costruttore scarsamente fornito di cognizioni tecniche desideri costruire, per gli apparecchi che monta a scopo di lucro, anche gli organi dell'alta frequenza, acquistando invece il resto del materiale; ma non è per chi costruisce per rivendere che la Rivista scrive i suoi articoli: ciò che studiamo e descriviamo, è per i dilettanti che costruiscono i loro apparecchi a scopo di studio o di diletto, non per lucro; se mai, allo sfruttamento industriale di ciò che riusciamo a trovare possiamo provvedere noi stessi!

Nonostante le premesse poco incoraggianti di questo articolo, pure abbiamo voluto dedicare il nostro tempo alla ricerca di un metodo che consentisse appunto a quei dilettanti studiosi che sono i nostri migliori amici la costruzione dei trasformatori-impedenze con buoni risultati: e pubblichiamo molto volentieri le conclusioni a cui siamo giunti, poichè abbiamo la certezza che chi vorrà costruire i suoi trasformatori potrà riuscirvi perfettamente, purchè sia dotato di pazienza e della piccola abilità necessaria; ma sopratutto di pazienza.

Tra i lettori che ci scrivono, ve ne sono molti che non hanno letto gli articoli sui trasformatori-impedenze da noi pubblicati; crediamo quindi opportuno riassumerne il contenuto, nella forma più semplice.

IL PRINCIPIO DEI TRASFORMATORI-IMPEDENZE.

Lo scopo di ogni collegamento intervalvolare ad alta frequenza è quello di trasmettere alla griglia della valvola che lo segue le massime possibili differenze di potenziale della frequenza su di cui il collegamento è accordato, evitando invece la trasmissione delle frequenze anche poco diverse da quelle di sintonia; di mantenere costante la trasmissione di energia col variare la capacità di accordo; di evitare l'entrata in oscillazione dello stadio.

Per ottenere il primo dei requisiti, che è quello che dà la *sensibilità,* occorre che il circuito primario sia adatto, per impedenza, a quello in cui viene inserito, e precisamente al circuito d'aereo, se il trasformatore è quello di entrata, al circuito anodico della valvola se il trasformatore è intervalvolare. Occorre inoltre che le perdite generali, sia per effetto della schermatura che per quello dei dielettrici che si trovano nel campo della bobina di griglia, siano ridotte; infine, che la resistenza ad alta frequenza dell'avvolgimento secondario sia piccola.

Il secondo requisito, quello di trasmettere solo la frequenza su cui il circuito è accordato e non le frequenze diverse da essa, è quello che assicura la *selettività* dello stadio; le sue esigenze consistono nella riduzione della resistenza ad alta frequenza della bobina secondaria e dell'accoppiamento tra primario e secondario; la resistenza si riduce sia migliorando la qualità dei dielettrici, sia curando il tipo di avvolgimento, sia spaziando le spire.

La proprietà di assicurare una buona trasmissione di energia lungo tutta la gamma coperta dal condensatore variabile è tra le più importanti per il buon funzionamento dell'apparecchio, ma è anche la più difficile ad ottenere; essa consente di ottenere una eguale sensibilità sia sulle onde corte che sulle onde lunghe della gamma da ricevere.

Il quarto requisito, infine, quello di evitare l'entrata di oscillazione dello stadio, è legato, in certo modo, a quello precedente: infatti se la trasmissione di energia si mantiene costante lungo la gamma, è più facile evitare l'entrata in oscillazione dell'apparecchio sulle frequenze più elevate, come invece avviene quando l'apparecchio è più sensibile alle onde corte che alle onde lunghe: in quest'ultimo caso non si può ottenere una sensibilità sufficiente alle onde lunghe, senza che l'apparecchio oscilli sulle onde più corte.

I comuni trasformatori, costituiti da un primario inserito nel circuito anodico di una valvola e di un secondario accoppiato magneticamente al primario e collegato alla griglia e al filamento di una valvola successiva, non consentono di ottenere tutti e quattro i requisiti cui abbiamo accennato, ma solo alcuni di essi: precisamente, permettono di raggiungere una buona selettività solo a scapito della sensibilità, o la sensibilità a scapito della selettività e della stabilità; la costanza dell'amplificazione si ottiene solo per via indiretta, cioè con l'uso della reazione, il che ha l'inconveniente sia di disturbare i possessori di apparecchi installati nelle vicinanze, sia di aggiungere una manovra, e non delle più facili, a quella necessaria per la ricerca delle stazioni.

Gli inconvenienti dei comuni trasformatori si sono sensibilmente aggravati con la comparsa delle valvole schermate per alta frequenza: infatti tali valvole richiedono un primario di impedenza elevata, poichè la loro resistenza interna è elevatissima; un primario di tale specie ha molte spire, e quindi un grande accoppiamento col secondario; di conseguenza, la selettività del trasformatore diventa piccolissima. L'impiego, con le valvole schermate, di trasformatori con primarî a bassa impedenza consente di ottenere una selettività sufficiente, ma col sacrificio della sensibilità che le valvole potrebbero assicurare.

Nei trasformatori a impedenza questo inconveniente è stato eliminato; il primario, inserito nel circuito di placca della valvola, è costituito da una impedenza ad alta frequenza tale da consentire il massimo sfruttamento dell'amplificazione ottenibile con la valvola stessa; l'accoppiamento magnetico è assai piccolo e non influisce quindi sulla resistenza ad alta frequenza del secondario; la trasmissione di energia è completata però da un accoppiamento capacitivo. Inoltre, le speciali caratteristiche della impedenza impiegata per il circuito anodico consentono di ottenere una amplificazione costante lungo la gamma di ricezione.

È ben noto che un trasformatore consente il massimo trasferimento di energia tra primario e secondario quando ambedue siano accordati sulla stessa frequenza; d'altra parte l'accoppiamento necessario per ottenere una data differenza di potenziale al secondario, quando il primario non sia accordato, diminuisce man mano che la frequenza da trasmettere si eleva, cioè man mano che il secondario è accordato su lunghezze d'onda più corte. Nei trasformatori-impedenza sono sfruttate, *contemporaneamente,* queste due proprietà.

L'accoppiamento, sia magnetico che capacitivo tra

primario e secondario è quello sufficiente ad assicurare una buona trasmissione di energia alle frequenze più elevate su cui il trasformatore deve funzionare, ma non a produrre l'innesco delle oscillazioni; l'impedenza che forma il primario è invece accordata sulle onde più lunghe da ricevere, anzi su un'onda leggermente più lunga della massima sintonizzabile nell'apparecchio; quando ci si allontana dalle onde corte l'accoppiamento diventerebbe troppo piccolo per assicurare una sufficiente amplificazione, se non fosse influenzato dal fatto che ci si va avvicinando alla risonanza del primario: da una opportuna scelta della proporzione tra accoppiamento magnetico, accoppiamento capacitivo e risonanza dell'impedenza si ottiene una amplificazione costante a tutte le frequenze.

L'accoppiamento capacitivo necessario al buon funzionamento del trasformatore si ha tra la placca e la griglia di due valvole successive; precisamente tra la placca della valvola collegata al circuito primario e la griglia della valvola collegata al circuito secondario di uno stesso trasformatore; esso deve essere estremamente ridotto, dell'ordine di pochi centimetri C. G. S.

La risonanza della bobina che costituisce il circuito di placca, e che abbiamo chiamato sinora *impedenza* ha una importanza fondamentale nel funzionamento del trasformatore; è appunto giocando su tale risonanza che si possono modificare a piacimento le caratteristiche di amplificazione dell'apparecchio, esaltandole su una parte o sull'altra della gamma di ricezione.

Si sceglierà la risonanza appena superiore a quella massima sintonizzabile per apparecchi con uno stadio ad alta frequenza; si salirà ancora per apparecchi a due stadi, curando nello stesso tempo in modo particolare la schermatura, per evitare ogni accoppiamento che non avvenga secondo quanto è stato fissato, e cioè nell'interno dei trasformatori; ci si dovrà allontanare ancora dal limite superiore della gamma, se gli stadî sono più di due, evitando in tal caso di avere tutte le impedenze sintonizzate su una stessa frequenza, ma distribuendole invece su varie frequenze, sempre più basse, man mano che ci si avvicina alla valvola rivelatrice.

Nel regolare la risonanza dei primarî occorre tener presente che se essa cade nella gamma da ricevere si avrà quasi sempre l'oscillazione dell'apparecchio in una zona attorno a tale risonanza; che per risonanze al difuori della gamma l'amplificazione sulle onde lunghe aumenta quando la risonanza è vicina al limite superiore della gamma stessa, mentre diminuisce man mano che ci si allontana dal limite superiore, cioè quando l'accordo dell'impedenza viene spostato ancora maggiormente verso le onde lunghe. In quest'ultimo caso è possibile aumentare l'accoppiamento tra primario e secondario, ed ottenere in tal modo una maggiore sensibilità sulle onde corte.

È pure necessario tener presente che si può avere l'oscillazione oltre che sulla frequenza fondamentale di accordo del primario, anche sulla sua prima armonica, corrispondente a una frequenza doppia (lunghezza d'onda eguale a metà); con impedenze che risuonino su 600 metri circa si riscontra alle volte l'oscillazione dell'apparecchio su 300 metri: è possibile evitare questo inconveniente smorzando la curva dell'impedenza mediante una resistenza posta in serie nel circuito, o avvolgendola con filo di resistenza anzichè con filo di rame.

Si possono raggiungere, senza inconvenienti, resistenze di circa 5000 ohm; in un trasformatore costruito in larga serie e adottato anche nell'R. T. 62 bis la resistenza è di 1000 ohm.

Il circuito di griglia dei trasformatori deve essere molto curato per quanto riguarda la riduzione al minimo di tutte le perdite; ciò si ottiene con una giudiziosa scelta dei dielettrici impiegati, che dovranno essere di ottima qualità; si potrà impiegare l'ebanite, la bachelite fusa, il cartone bachelizzato: quest'ultimo solo quando la percentuale di bachelite sia molto elevata rispetto a quella della cellulosa. Conviene ad ogni modo ridurre al minimo necessario gli isolanti.

L'avvolgimento si farà con filo di diametro sufficiente, compreso tra i 0,3 ed i 0,4 millimetri, preferibilmente smaltato, oppure coperto in seta; le spire saranno spaziate, non contigue; il diametro del tubo di supporto sarà scelto tra i 35 ed i 50 millimetri, a seconda dello spazio disponibile, ricordando che il diametro degli schermi dovrà essere superiore di almeno 3 centimetri, preferibilmente 4. La lunghezza dell'avvolgimento dipende dall'altezza dello schermo che si impiega, tenendo conto sia della distanza da lasciare tra i fondelli dello schermo stesso e l'avvolgimento, sia della distanza tra la bobina di placca ed il principio del secondario; i fondelli devono distare almeno venti millimetri dagli estremi della bobina di griglia; la bobina di placca potrà essere invece più vicina a uno dei fondelli: in qualche caso, anzi, vicinissima, allo scopo di aumentarne la resistenza ad alta frequenza evitando in tal modo l'impiego di una resistenza esterna.

La capacità di accoppiamento tra placca e griglia è costituita abitualmente da una spira di filo isolato con doppia copertura seta, collegata alla placca ed avvolta sopra o accanto all'ultima spira della bobina di griglia, dalla parte collegata alla griglia.

L'impedenza si può disporre sia all'estremo di griglia che all'estremo di terra del secondario; preferibile questa seconda soluzione; in ogni caso, conviene che essa non sia immersa nelle spire del secondario, ma rimanga al difuori di esso, più o meno a seconda dell'accoppiamento magnetico desiderato e delle dimensioni della bobina di impedenza.

Il tipo di avvolgimento preferibile è quello a nido d'api, che però si ottiene solo con macchine speciali; tale tipo consente di ottenere bobine tutte eguali, che risuonano sulla lunghezza d'onda stabilita, poichè le spire vengono sempre a trovarsi nella posizione prefissa: con bobine avvolte alla rinfusa è invece difficilissimo ottenere bobine di eguale risonanza, ed è altrettanto difficile indicare dati precisi di costruzione: basta una piccola differenza nel diametro del filo impiegato, nello spessore della copertura, nella tensione durante l'avvolgimento, nel diametro del supporto, per avere differenze molto notevoli nella risonanza. Anche nella costruzione in serie delle bobine occorre controllare continuamente tutti questi dati, se si desidera una produzione uniforme: è abituale, ad esempio, variare i dati di qualche spira per le bobine avvolte con macchine automatiche, a seconda che il rocchetto che contiene il filo sia più o meno pieno; di solito, anzi, si controlla la risonanza delle impedenze ogni volta che si cambia rocchetto, per compensare le eventuali differenze di spessore della copertura, e a metà rocchetto per la differenza di velocità di svolgimento.

Da quanto abbiamo detto risulta la difficoltà per noi di indicare ai nostri lettori dei dati costruttivi precisi, senza che essi possano poi controllare i risultati cui sono giunti; tanto più che non possiamo indicare loro la costruzione di una bobina a nido d'api o comunque intrecciata, ma siamo costretti a dare i dati di una bobina avvolta alla rinfusa, perchè altrimenti la costruzione non sarebbe per loro possibile: ed è appunto questa difficoltà che ci ha trattenuto sino ad ora dal descrivere la costruzione dei trasformatori-impedenze, oltre all'altra di ottenere secondarî della identica induttanza.

Avremmo anzi la tentazione, giunti a questo punto, di chiudere l'articolo: crediamo infatti che quanto abbiamo esposto possa essere più che sufficiente a chi si occupa di radiofonia per consentirgli la costruzione di trasformatori-impedenze adatti a tutti i casi che possono presentarsi nella pratica, e a ottenerne i migliori risultati.

Ma poichè lo abbiamo promesso, raddoppieremo la lunghezza di questo articolo e indicheremo, oltre al modo di costruire una serie di trasformatori-impedenza per un apparecchio con uno stadio ad alta frequenza e per un apparecchio a due stadî, anche il modo di controllare il lavoro eseguito con i mezzi che sono a disposizione di un dilettante, purchè esso voglia prendersi la pena di mettere insieme un paio di valvole e qualche batteria e purchè disponga almeno di un milliamperometro: se poi non vuole o non può eseguire i controlli che indicheremo, dovrà rassegnarsi a provare in pratica i trasformatori costruiti e a modificarli, togliendo o aggiungendo spire, sino a ottenere il risultato migliore.

I trasformatori per un apparecchio a tre valvole.

Descriveremo anzitutto la costruzione dei trasformatori adatti ad un apparecchio con un solo stadio ad alta frequenza e rivelatrice schermata; avremo quindi bisogno di un trasformatore di aereo e di un trasformatore intervalvolare con impedenza.

Supporremo che l'accordo venga fatto con condensatori variabili di 375 micromicrofarad, del tipo cioè attualmente impiegato per il comando simultaneo di più circuiti; nel caso che si vogliano impiegare condensatori variabili di 500 micromicrofarad si dovranno solo diminuire le spire della bobina di griglia, lasciando inalterate tutte le altre parti.

Trasformatore d'aereo.

Primario : 150 spire filo 1/10 doppia copertura seta, avvolto su un rocchetto delle seguenti dimensioni: diametro interno mm. 14; diametro esterno mm. 30 circa; larghezza dello spazio per l'avvolgimento mm. 5 esattamente.

Il rocchetto si potrà costruire con del cartone, ritagliando due rondelle di 3 cm. di diametro, con un foro di 14 mm.; si farà quindi un tubetto di circa 25 mm. di lunghezza, avvolgendo su un cilindro qualsiasi di una diecina di mm. di diametro una striscia di carta da pacchi larga 25 mm. e lunga a sufficienza per raggiungere il voluto diametro di 14 mm.; si incollerà la striscia di carta man mano che la si avvolge, ottenendo quindi un tubetto bene adatto allo scopo.

Le due rondelle di cartone si infileranno sul tubo in modo da farne trovare una esattamente al margine e l'altra sufficientemente spostata sino ad avere l'esatta distanza di 5 mm dall'altra, in tutti i punti. Si incolleranno le due rondelle sul tubetto con colla forte.

L'avvolgimento si potrà fare infilando il rocchetto su una vite; si potrà fissare il rocchetto alla vite mediante due dadi, in modo che sia ben centrato; infilando la vite nei mandrini di un trapano e fissando il trapano ad una morsa si potranno avvolgere comodamente le spire occorrenti.

Secondario: 101 spire filo smaltato 0,4, spaziate in modo da occupare una lunghezza di mm. 48, avvolte su tubo di bachelite di mm. 45 di diametro esterno; invece del filo smaltato si potrà impiegare il filo 0,35 una copertura seta o il filo 0,3 due coperture seta; l'avvolgimento dovrà sempre occupare una lunghezza di mm. 48; il tubo di bachelite sarà lungo mm. 90. La posizione dell'avvolgimento sarà la seguente: inizio a mm. 22 dalla base del tubo, fino a mm. 20 dalla fine del tubo.

Il primario sarà montato alla base del tubo, in modo che la bobina sia completamente immersa nell'avvolgimento secondario; se le bobine sono avvolte nello stesso senso, il principio del primario si collega all'aereo, la fine alla massa; il principio del secondario alla griglia, la fine alla massa.

Trasformatore intervalvolare.

Primario: 465 spire di filo 1/10 due coperture seta, avvolte su un rocchetto come descritto.

Secondario: come per il trasformatore d'aereo.

Spira di accoppiamento: una spira di filo 5 decimi due coperture seta, avvolta sull'ultima spira della bobina di griglia, estremo collegato alla griglia. Un capo di questa spira sarà collegato all'estremo del primario collegato alla placca; l'altro capo sarà lasciato libero.

Il primario sarà montato come nel caso precedente; il senso degli avvolgimenti sarà eguale per le due bobine; il principio del primario si collega alla placca, la fine alla tensione anodica; il principio del secondario si collega alla griglia, la fine alla massa; l'estremo del primario collegato alla placca si collega anche alla spira di accoppiamento.

Schermatura.

La schermatura, sia del trasformatore d'aereo che di quello intervalvolare sarà in alluminio; il diametro dello schermo sarà di mm. 80, l'altezza di mm. 90 (dimensioni interne); i collegamenti usciranno attraverso fori praticati nella base dello schermo, mentre il collegamento di griglia (per le valvole americane) o di placca (per le valvole europee) uscirà dalla sommità dello schermo.

Controllo e sintonia dei due trasformatori.

L'esatto controllo della risonanza della bobina d'impedenza che costituisce il primario nel trasformatore intervalvolare, e la messa a punto dei due circuiti per ottenere l'identica sintonia e rendere possibile l'accordo simultaneo con i due condensatori variabili monocomandati si farà come è detto in seguito; ove tale operazione non venisse eseguita, si dovrà sperimentare in pratica sino ad ottenere soddisfacenti risultati.

I trasformatori per un apparecchio a quattro valvole.

I trasformatori per un apparecchio che abbia due stadî di amplificazione ad alta frequenza con valvole

schermate, del tipo a coefficiente di amplificazione variabile o normale, e rivelatrice pure schermata, sono i seguenti:

Trasformatore d'aereo.

Come nell'esempio precedente, per l'apparecchio a tre valvole.

Trasformatori intervalvolari.

I due trasformatori intervalvolari sono identici tra di loro; la bobina di griglia, la spira di accoppiamento, il senso degli avvolgimenti, le connessioni sono identiche a quelle già descritte per l'apparecchio a tre valvole; varia solo il numero delle spire nella bobina di impedenza, che verrà portato a 515; in qualche caso sarà opportuno collegare tra la fine della bobina d'impedenza e l'estremo collegato al positivo anodico una resistenza di 1000 ohm, allo scopo di evitare l'influenza delle armoniche.

La sola cosa che occorrerà curare in modo del tutto speciale, ove si usino due stadî ad alta frequenza di alto rendimento, come sono quelli descritti, sarà quella di evitare qualsiasi accoppiamento tra i fili di griglia e di placca dello stesso stadio ed anche tra fili di griglia di stadî diversi. Questo si potrà ottenere sia con opportune lamine metalliche, in rame o alluminio, collegate in modo da separare i fili, sia con la giudiziosa distribuzione delle parti, sia schermando i fili di placca (non quelli di griglia).

IL CONTROLLO DEI TRASFORMATORI.

Ed ora veniamo alla parte più difficile del lavoro: quello materiale della costruzione può essere affrontato da chiunque possegga un po' di pazienza e un po' di abilità manuale: il lavoro di controllo richiede invece una certa conoscenza di radiotecnica e qualche corredo di materiale.

Occorre anzitutto realizzare, sia pure con mezzi di fortuna, un oscillatore ed un voltometro a valvola; non è necessario spaventarsi: la costruzione di questi strumenti non richiede che due valvole termoioniche qualsiasi, qualche batteria, qualche bobina, un condensatore variabile, un milliamperometro: materiale che si trova sempre fra quello fuori uso, nei laboratori di chi si occupa di radio da qualche anno.

L'OSCILLATORE.

L'oscillatore dovrà funzionare su una gamma che vada da circa 300 a circa 800 metri; potrà essere di tipo qualsiasi, purchè le oscillazioni avvengano nella gamma indicata: una semplice eterodina, costruita secondo lo schema di fig. 3 potrà servire perfettamente allo scopo.

La taratura dell'oscillatore stesso potrà essere anche molto approssimata; essa si farà preferibilmente sulle stazioni radiofoniche, utilizzando un qualsiasi apparecchio ricevente: dopo aver sintonizzata una stazione, si farà funzionare l'eterodina, e se ne varierà la frequenza sino ad udire un sibilo di interferenza nell'apparecchio ricevente; annotato il punto del quadrante dell'eterodina che corrisponde al punto di interferenza e riconosciuta la stazione che si riceveva, si avrà un punto della tabella di taratura dello strumento; proseguendo in tal modo si potranno avere sei o sette punti ben distribuiti sul quadrante, che riuniti con una linea continua e prolungati al di là della stazione di lunghezza d'onda massima che l'apparecchio può ricevere serviranno in modo perfetto allo scopo che ci interessa.

Il voltmetro a valvola sarà anche più semplice come circuito, ma richiede un milliamperometro con due o al massimo cinque milliampère fondo scala.

La valvola sarà montata come rivelatrice a caratteristica di placca; per valvole adatte come amplificatrici ad alta frequenza (triodi a riscaldamento diretto di vecchio tipo) con sei o settemila ohm di resistenza interna basteranno una ventina di volta di tensione anodica e quattro o cinque volta di tensione negativa di griglia. Il milliamperometro verrà inserito tra placca e batteria anodica. Chiuso il circuito di griglia, si farà in modo, regolando la tensione anodica e la tensione negativa di griglia, che la corrente anodica sia di pochi decimi di milliampère.

Si collegherà quindi la griglia ed il filamento della valvola a una bobina, per mezzo di un cordone composto con due fili di una certa lunghezza; la bobina potrà avere un numero di spire qualsiasi, per esempio cinquanta. Avvicinando la bobina al circuito oscillante dell'eterodina accesa, si vedrà deviare la lancetta del milliamperometro posto sulla placca della valvola, più o meno, a seconda del maggiore o minore accoppiamento della bobina al circuito oscillante.

Costruiti i due strumenti e provatone il funzionamento, nel modo descritto, si monti il trasformatore d'aereo al posto del primo trasformatore intervalvolare dell'apparecchio su cui i trasformatori che si sono costruiti dovranno funzionare. Si colleghi in parallelo al secondario del trasformatore la griglia ed il filamento della valvola-voltmetro, mentre la bobina connessa al cordone si collegherà tra griglia e filamento della valvola amplificatrice dell'apparecchio, dopo averla staccata dal voltmetro beninteso. Avvicinando la bobina all'eterodina, si vedrà deviare la lancetta del milliamperometro, se il trasformatore viene accordato, per mezzo del condensatore variabile, sulla stessa frequenza dell'eterodina: la prova si farà verso le onde più corte.

Invece di montare il trasformatore sull'apparecchio ricevente si potrà costruire uno stadio di amplificazione provvisorio, con una valvola schermata dello stesso tipo di quelle impiegate nel ricevitore. I collegamenti saranno quelli già detti: cioè la bobina da accoppiare all'eterodina si collega tra griglia e filamento della valvola amplificatrice; il primario del trasformatore nel circuito di placca della valvola amplificatrice; il secondario del trasformatore oltre che in parallelo ad un condensatore variabile anche alla griglia e al filamento della valvola del voltmetro.

Una volta trovata la risonanza tra l'eterodina ed il trasformatore, risonanza che è indicata dalla massima deviazione del milliamperometro posto sulla placca della valvola, non si dovrà nè spostare la bobina di accoppiamento con la eterodina, nè muovere il condensatore variabile di accordo del trasformatore.

Si sostituirà al trasformatore d'aereo un trasformatore intervalvolare, *dopo aver tolto la spira di accoppiamento di placca-griglia;* annotata la posizione del condensatore dell'eterodina, si muoverà il condensatore stesso per constatare se la risonanza avviene allo stesso punto che per l'altro condensatore o in posizione diversa; in quest'ultimo caso si toglieranno o si aggiungeranno spire sino ad avere la risonanza dei due trasformatori sulla stessa graduazione del condensatore: occorre la massima precisione in questo lavoro, poichè da essa dipende il buon esito dell'apparecchio.

Invece di aggiungere spire, nel caso che il secondo trasformatore risuoni su una lunghezza d'onda inferiore al primo, si potranno stringere le spire del secondario, accorciando in tal modo la bobina: l'effetto è lo stesso.

Se i trasformatori intervalvolari sono due, si ripeterà il lavoro col secondo trasformatore, sintonizzandolo esattamente con gli altri due, già tarati.

Nel prossimo articolo daremo altri dettagli sull'operazione, oltre agli schemi dei circuiti da realizzare per le prove.

E. RANZI DE ANGELIS.

TELEVISIONE

CORSO DI TELEVISIONE

(Continuazione, vedi numero precedente).

Dagli studi dell'Hittorf, del Crookes e di altri ancora, venne dimostrato che non solo campi magnetici potevano deviare il percorso dei raggi catodici, bensì anche campi elettrostatici. In realtà, questa proprietà nasceva di conseguenza dalla natura stessa, quale è stata considerata, di queste particelle negative in moto, dotate di caratteristiche analoghe a sottilissimi conduttori percorsi da corrente.

Sottoponendo infatti il fascio di raggi catodici di un tubo all'azione di un condensatore o, più propriamente, della sua carica, si nota tosto la deviazione subìta. Più particolarmente, il pennello di raggi viene, come logicamente, respinto dal piatto avente carica negativa (uguale cioè a quella delle particelle costituenti i raggi) ed attratto verso il piatto positivo del condensatore (fig. 1).

Il calcolo della deviazione subìta in campi elettrostatici va eseguito basandosi sulle considerazioni precedentemente espresse, e cioè di ritenere, come in realtà, questi raggi come particelle cariche di elettricità di egual segno, dotate di moto in direzione ad esse comune; moto che avviene per inerzia. In questo caso, che è naturalmente anche quello che si verifica nei tubi utilizzati in televisione, il tragitto dei raggi è rettilineo (quando nessun campo ancora agisca) ed è regolare ed uniforme.

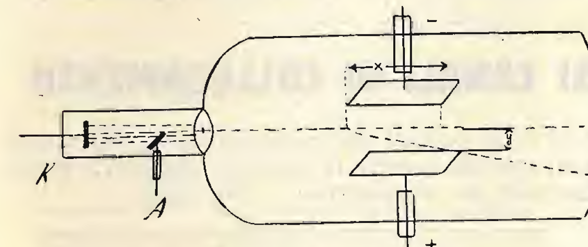


Fig. 1

Sottoponendo il fascio ad un campo elettrostatico, come abbiam visto, ne vien deviata la traiettoria, che viene trasformata in parabola.

Denominando con X l'intensità del campo elettrostatico agente, con m la massa delle particelle costituenti i raggi e con e la carica negativa trasportata da ciascuna di esse, con a l'accelerazione esercitata dalla forza deviatrice Xe, su ciascuna particella, si potrà scrivere:

$$XE = ma$$

cioè la forza deviatrice Xe è uguale al prodotto della massa per l'accelerazione e di conseguenza tanto maggiori saranno questi valori, tanto maggiore sarà la Xe.

A questo punto, considerando che ciascun elettrone costituente i raggi impiega un certo tempo t a percorrere tutta la lunghezza delle armature del condensatore, che provoca il campo elettrostatico agente su di esso, e considerando il medesimo spazio x, percorso nel tempo t, con moto regolare ed uniforme, ed ancora considerando y lo spazio percorso per azione della forza deviatrice Xe (v. fig. 2), si avrà, come dalle elementari leggi fisiche:

$$x = v\ t$$

cioè il valore dello spazio x percorso dipende dalla velocità, moltiplicata per il tempo (v = velocità di ogni particella, uguale per tutte).

Lo spazio y, percorso per azione della Xe, sarà dato da:

$$y = \frac{1}{2} a \cdot t^2 .$$

Dalle espressioni indicate si giunge allora, per eliminazione di a e t, alla seguente espressione, che ci dà la relazione tra gli spazi percorsi x ed y:

$$y = \frac{1}{2} X \cdot \frac{e}{m} \cdot \frac{x^2}{v^2} .$$

Conosciuta naturalmente la relazione tra lo spazio y, percorso per azione della Xe nello spazio x, spazio in cui esiste l'azione di Xe, si deduce tosto il valore della deviazione.

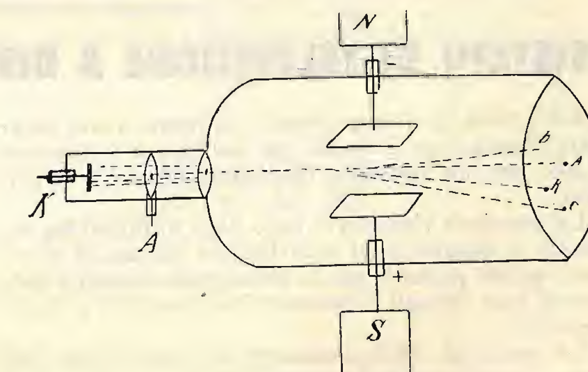


Fig. 2

Gli elementi e, m. v permettono invece di stabilire i caratteri della natura ed il moto di ciascun elettrone in movimento, considerato sin qui.

Il rapporto $\frac{e}{m}$ e la velocità v possono esser egualmente calcolate; basta infatti conoscere le deviazioni subite dai raggi in campi magnetici ed elettrostatici di intensità note. Infatti, le espressioni precedentemente espresse, relative al calcolo delle deviazioni in campi magnetici ed elettrostatici,

$$r = \frac{m\ v}{e\ H}$$

ed

$$y = \frac{1}{2} X \cdot \frac{e}{m} \cdot \frac{x^2}{v^2}$$

si possono anche scrivere

$$\frac{e}{m} = 2\ \frac{y}{x^2} \cdot \frac{v^2}{X}$$

$$\frac{e}{m} = \frac{1}{r\ H} v$$

dalle quali possono appunto ricavarsi $\frac{e}{m}$ e la velocità v.

Le misure relative si fanno generalmente secondo lo schema indicato dal Thomson. In un tubo (v. fig. 3) il sottile pennello di raggi catodici vien diretto su di uno schermo fluorescente, dopo di aver attraversato le armature di un condensatore. Esternamente, e col-

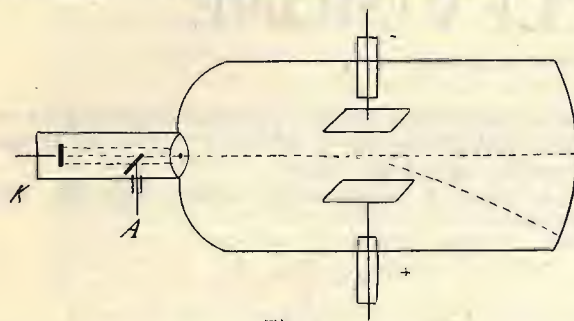


Fig. 3

locati perpendicolarmente alle armature, stanno i poli di un elettromagnete.

Azionando il tubo, una macchia luminescente apparirà in *A*, cioè i raggi compiranno un percorso rettilineo. Applicando allora una certa differenza di potenziale alle armature del condensatore, la macchia luminosa verrà spostata in *C*, mentre, per azione del solo campo magnetico, la macchia apparirà in *B*. Stabilendo contemporaneamente il campo magnetico ed elettrico, la macchia apparirà in *R*, essendochè in tali condizioni lo spostamento è quello risultante dalle due forze agenti simultaneamente sul fascio di raggi.

Dal punto dove risulta *R*, in rapporto ad *A*, si arriva facilmente a stabilire, e con esattezza, le posizioni di *B* e di *C*. Conosciuti allora gli spostamenti e conosciute le dimensioni del tubo in esperimento, si arriva facilmente, per semplici costruzioni geometriche, a stabilire il valore di r e di y, dai quali, sostituiti con gli altri valori noti nelle equazioni precedentemente espresse, si risale al valore della velocità v e del rapporto $\frac{e}{m}$.

La velocità calcolata per le particelle dei raggi catodici è notevolissima e ciò è di capitale importanza per le applicazioni in questione.

Con differenti tensioni di accelerazione agli elettrodi di un tubo, si son potute stabilire velocità dai 25.000 agli 80.000 km. al secondo, ed in particolari dispositivi si è giunti ad osservare velocità tendenti a quella della luce e precisamente aggirantesi sopra i 250.000 km. al secondo.

Tali velocità, come è evidente, rendono praticamente privi di inerzia i dispositivi che le utilizzano e permettono efficacemente mirabili applicazioni.

(Continua) Dott. G. G. CACCIA.

SISTEMI DI TELEVISIONE A DIVERSI CANALI DI COLLEGAMENTO

Altre volte, in queste colonne, abbiamo avuto occasione di accennare a quello che costituisce il massimo scoglio per un possibile miglioramento della televisione.

La questione riguarda il fatto della modulazione incidente o frequenza di modulazione necessaria a visioni, se non perfette, per lo meno soddisfacenti e contenenti quei dettagli elementari indispensabili a buone ricezioni.

La questione della frequenza di modulazione non trova il solo ostacolo nell'impossibilità di trovare il sistema di trasmissione, cioè il canale che la trasporti dal trasmettitore al ricevitore, bensì trova delle difficoltà così grandi, così insormontabili anche in tutti gli accessori componenti ricevitore e trasmettitore, da rendere non solo impossibile la generalizzazione della visione con gran quantità di dettagli, ma anche da rendere impossibile semplici esperimenti da laboratorio.

Riferendoci infatti ad esempî già noti, supponiamo di stabilire il valore della frequenza incidente per una immagine di 4 × 4 cm., scomposta in 160 linee orizzontali ed altrettante verticali, con un totale di elementi semplici pari a 23.600.

La frequenza massima, come è noto, è stabilita dalla

$$F. \max = \frac{E\,n}{2}$$

dove

$$En = E\,.\,N$$

essendo E = numero degli elementi semplici;
» N = numero dei giri del disco.

Supponendo allora che il disco, nel nostro caso, ruoti a 20 giri al secondo, il che è indispensabile per buone visioni, avremo

$$F. \max = \frac{23.600\ .\ 20}{2} = \frac{472.000}{2} = 236.000\,.$$

La frequenza massima, sebbene difficilmente raggiungibile, sarebbe di conseguenza notevolmente alta, ed oltre agli ostacoli che incontrerebbe negli organi di presa, starebbe sempre la questione del canale di collegamento atto a trasportare su alti valori.

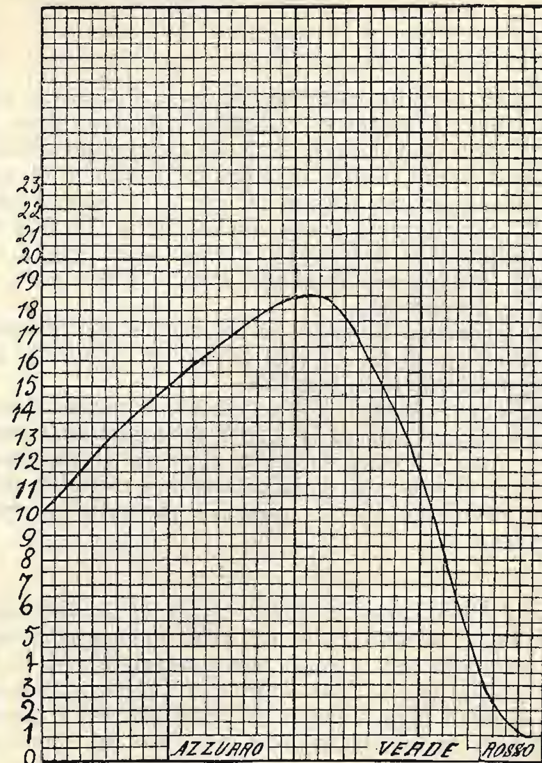


Fig. 1

Poichè, come è noto, per i battimenti che si sono formati con la frequenza incidente o di modulazione, le frequenze portanti verrebbero così variate dal loro primitivo valore, in più od in meno a seconda che le due frequenze si sommino o sottraggano, da occu-

pare gamme così estese da essere praticamente inutilizzabili.

Appunto nell'intento di superare questi ostacoli e di permettere una diffusione di immagini mobili a gran numero di dettagli, si escogitarono di conseguenza sistemi atti a girare l'ostacolo insormontabile.

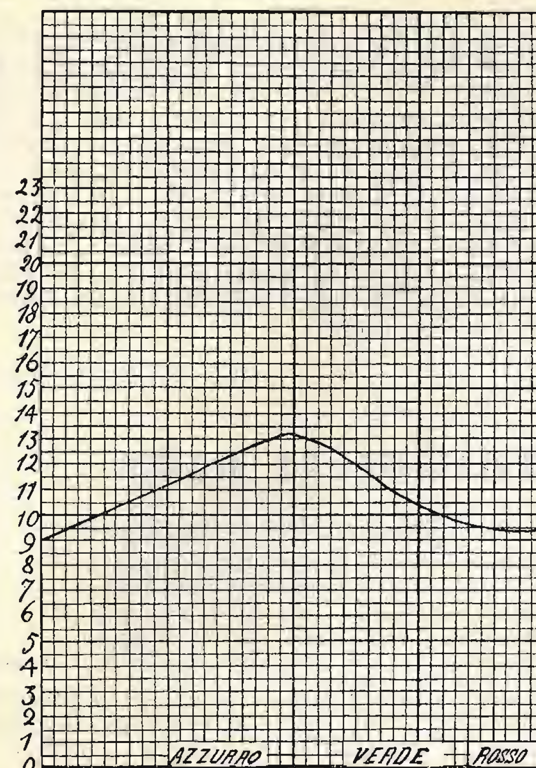


Fig. 2

Sono questi i sistemi a diversi canali di collegamento, sulla quale questione è già stato detto anche altra volta.

Sono stati accennati infatti i dispositivi utilizzati in

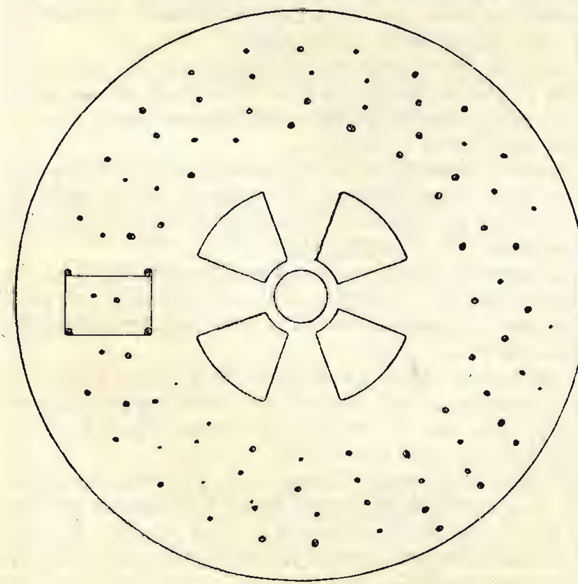


Fig. 3

esperienze dalla Gramophone Company, dalla Bell Company e dalla Baird.

Vogliamo ora accennare ad un dispositivo che sfrutta le proprietà di cellule moderne sensibili, pressochè in egual misura alle varie frequenze luminose.

Abbiamo già visto di alcune cellule ideate dalla Bell, in cui la sensibilità aveva appunto caratteristiche indicate. La fig. 1 rappresenta la curva caratteristica di una di queste in contrapposto alla fig. 2, che rappresenta la curva di una cellula normale.

Questa premessa indica la possibilità di realizzazione del seguente dispositivo.

Anzichè eseguire l'esplorazione del soggetto nel so-

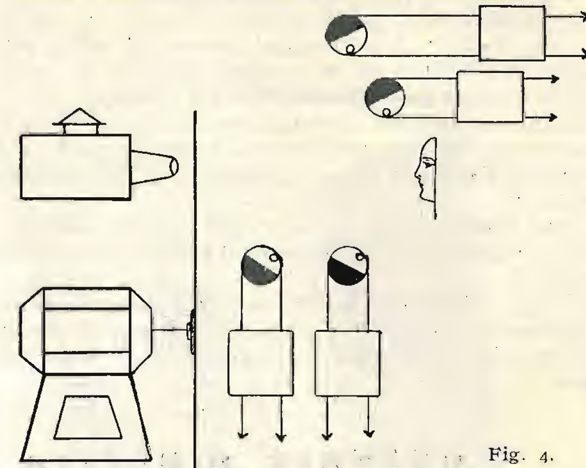


Fig. 4.

lito modo, con disco a spirale unica, è possibile effettuarla con più spirali contemporaneamente. In tali condizioni non sarebbe normalmente possibile operare.

Ma se si dispone al disco scandente un filtro luminoso caratteristico e differente per ciascuna spirale, si

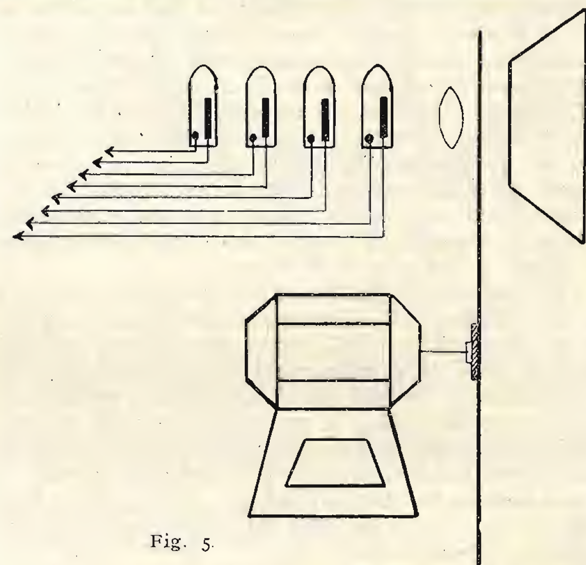


Fig. 5.

potrà effettuare regolarmente la scansione con più spirali, collocando opportunamente tante batterie di cellule quante ne corrispondono alle spirali e ciascuna sensibile unicamente alla luce caratteristica del filtro.

In fig. 3 è schematicamente rappresentato un tale tipo di disco scandente, munito, in questo caso, di quattro differenti spirali realizzate in continuazione, in modo da consentire una esplorazione completa del qua-

dro pure segnato. Ciascuna spirale è munita di filtro luminoso.

Il dispositivo trasmittente è schematicamente segnato in fig. 4. Le quattro cellule sono ciascuna sensibile ad una determinata frequenza luminosa, e per giungere efficacemente a ciò, vengono munite di filtro luminoso. Poichè dalla curva indicata, la sensibilità non è assolutamente equivalente per ciascuna frequcnza, in pratica si dovrà disporre di un maggior numero di cellule per quelle frequenze a cui sono meno sensibili, in modo tale da rendere praticamente lineare la risultante curva delle quattro batterie. Con opportuni artifici si può poi giungere a rendere assolutamente insensibile ciascuna batteria a frequenze non corrispondenti al proprio filtro luminoso.

Alle quattro batterie fanno capo quattro differenti canali di collegamento, ad esempio quattro stazioni diffonditrici.

Al posto ricevente, quattro ricevitori alimentano separatamente quattro relais luminosi, disposti in modo corrispondente alla posizione delle spirali del disco trasmittente.

Il disco in recezione corrisponde naturalmente a quello già indicato. Avverrà allora una ricostruzione dell'immagine in modo regolare e completo, così come normalmente nei ricevitori comuni.

Il vantaggio è dunque rappresentato nella possibilità di emissione di immagini dettagliate, pur rimanendo in valori di frequenze accettabilissimi, essendo, ad esempio, nel caso precedentemente espresso, di soli 59.000 periodi la frequenza massima che in effetto non è mai raggiunta. Purtroppo però il difetto del sistema, come di tutti quelli analoghi, sta nella necessità dei canali occorrenti, il che non è certo adatto nè a semplificare nè a rendere maggiormente economica la televisione.

Non si può però condannare il sistema, in quanto è possibile che l'uno e l'altro inconveniente possano trovare mezzo di essere accettati, da una parte adottando onde corte, dall'altra realizzando ricevitori e televisori in grandi serie, il che porterebbe a ciò che attualmente non è possibile sperare.

Dott. G. G. Caccia.

VALVOLE D'USCITA E LAMPADE AL NEON

L'impiego della lampada al neon come relais luminoso, nei ricevitori di televisione a disco di Nipkow ed in genere in ogni televisore, va subordinato a determinate regole, così come avviene degli altoparlanti.

Impiegando infatti questi ultimi in radioricevitori, al fine di ottenere risultati soddisfacenti, sia dal lato riproduzione, sia dal lato rendimento, bisogna disporre opportunamente le cose in modo che a determinate caratteristiche elettriche del circuito di uscita del radioricevitore, corrispondano adatte caratteristiche elettriche del circuito di utilizzazione che, nel caso in questione, sarebbe appunto l'altoparlante. In caso poi che i valori reciproci non si adattassero, si riesce, mediante opportuni artifici (ad esempio mediante trasformatori d'uscita), a raggiungere lo scopo.

Ora, nel caso particolare della lampada al neon, ci si trova in condizioni del tutto analoghe a quelle espresse dell'altoparlante, ed al fine di pervenire ai richiesti risultati, cioè a soddisfacente rendimento ed a perfetta riproduzione e in ogni particolare fedele, bisogna tenere in considerazione le caratteristiche elettriche del circuito di uscita del radioricevitore di cui si dispone, e le caratteristiche elettriche della lampada al neon.

Sul mercato italiano si rinvengono diversi tipi di lampade al neon, ed in generale le caratteristiche si assomigliano notevolmente.

Esiste solamente una certa differenza tra i tipi di costruzione americana e quelli di costruzione europea.

La conoscenza delle caratteristiche di questi differenti tipi risulta quindi indispensabile ai dilettanti che desiderano impiegarle con adatte valvole d'uscita e con opportuni adattamenti.

Ecco quindi le principali caratteristiche di lampade europee che, come si è detto, si assomigliano molto tra loro:

Minima tensione di lavoro = volta 120.
Massima tensione di lavoro = volta 250.
Impedenza media dinamica = 750 ohm.
Corrente massima = 25 mA.
Sensibilità = 0,15-0,18 cand. per mA.
Dimensione del catodo luminescente = 30 × 55 mm.

Le lampade europee, in generale, dispongono di attacco a baionetta, oppure di attacco identico a quello dei triodi per corrente continua.

Per le lampade al neon, le caratteristiche possono considerarsi all'incirca le seguenti, con leggere varianti a seconda dei tipi:

Minima tensione di lavoro = volta 160.
Massima tensione di lavoro = volta 200-220.
Impedenza media dinamica = 500 ohm.
Corrente massima = 20 mA.
Sensibilità = 0,12 cand. per milliampère.
Dimensioni del catodo luminescente = 38 × 38 mm.

Le lampade americane sono generalmente provviste di zoccolo UX, e difficilmente se ne trovano con attacco a baionetta o simili.

Dalle caratteristiche sopra espresse, è possibile stabilire i valori di lavoro dei circuiti d'uscita degli apparecchi che si utilizzano. Ciò è tanto più importante in quei casi in cui si inserisce direttamente la lampada in serie al circuito anodico della valvola di uscita.

Questo sistema, in generale, sebbene si presenti con una certa semplicità, non porta a risultati molto soddisfacenti, appunto per le poco concordanti caratteristiche, che in generale sussistono.

Il tipo di valvola da noi sperimentato, che meglio si presta a questo collegamento e con lampade europee, è la U 460, con la quale è stato possibile giungere a buone condizioni di lavoro.

Usando differenti valvole di uscita, conviene disporre di un buon trasformatore, di rapporto adatto alle caratteristiche accennate, e comportandosi come nel caso di utilizzazione di altoparlanti.

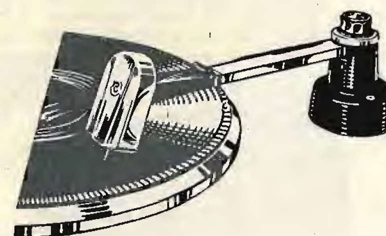
Tali considerazioni si estendono naturalmente ai circuiti con valvole in opposizione o con pentodi, nei quali ultimi anzi, è necessario ancor più prestare attenzione e ben adattare i valori.

A questo si aggiunga sempre particolare attenzione alle sorgenti di alimentazione della neon stessa, le quali da sole possono intervenire in senso sfavorevole al funzionamento della lampada.

Ciò accade in special modo per alimentatori disponenti di eccessiva resistenza interna ed anche per tipi non adatti alla dissipazione di queste valvole. È certo che anche in questo caso l'alimentazione optimum sarebbe rappresentata da batterie di accumulatori, ma ciò è tutt'altro che economico e per questo fatto non raccomandabile.

Siccome poi degli alimentatori ben progettati possono anche portare a soddisfacentissimi risultati, basterà attenersi ai tipi che si dimostrano adatti e in ogni modo rispondenti a quelle brevi considerazioni cui abbiamo accennato.

Dott. G. G. Caccia.





DAL LABORATORIO

MATERIALE ESAMINATO

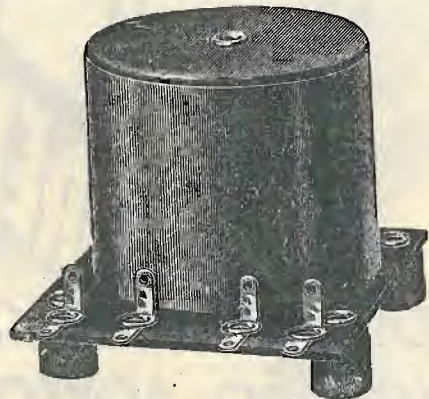
DOPPIA IMPEDENZA PER APPARECCHI IN ALTERNATA

(A.K.E. - Ditta Ventura - Milano, Via Podgora, 10).

Il piccolo dispositivo presentatoci, è chiamato doppia impedenza ed è diretto ad attenuare i disturbi convogliati dalla rete di illuminazione negli apparecchi ad alimentazione dalla rete, sia essa a corrente alternata, sia a corrente continua. Esso non viene chiamato, come di solito si usa per dispositivi di questo genere, eliminatore di disturbi, perchè tali denominazioni danno facilmente adito a dei malintesi, essendo spesso da inesperti ritenuti il toccasana di ogni disturbo. In questo caso avvengono facilmente delle delusioni, perchè il risultato non è quello che si attendeva.

I dispositivi, che di solito si vedono, sono provvisti di impedenze a bassa frequenza a nucleo di ferro e il loro effetto è molto problematico.

Il dispositivo che abbiamo per l'esame è basato invece su un altro principio e si propone uno scopo diverso. Esso consiste di due impedenze ad alta frequenza, con avvolgimenti in opposizione e isolati uno dall'altro. Lo scopo e l'effetto sono intuitivi. Le impedenze ad alta frequenza impediscono il passaggio delle correnti ad alta frequenza, convogliate dalla rete di illuminazione, alla quale è collegata la parte dell'alimentazione dei ricevitori in alternata. L'impiego delle impedenze ha quindi lo scopo di isolare l'apparecchio dalla rete di illuminazione, eliminando tutte quelle interferenze che vengono convogliate attraverso i fili conduttori. L'efficacia del dispositivo si deve quindi ricercare in questo campo e non in quello dei disturbi a bassa frequenza, che sono pure convogliati dalla rete di illuminazione. A questi ultimi appartengono i ronzii e i crepitii che si producono con l'uso dei motori da campanelli elettrici, sulla cui eliminazione è stato già discusso a suo tempo.



L'eliminazione dei disturbi ad alta frequenza ha però un'importanza notevole per il ricevitore in alternata e diviene quasi indispensabile in quegli apparecchi che impiegano la stessa rete come collettore d'onda. L'impiego di due impedenze, in apparenza semplice, richiede, in questo caso, degli avvolgimenti speciali, per poter sopportare il carico della corrente alternata ad alta tensione e così pure l'isolamento deve essere perfetto fra i due avvolgimenti, che devono essere collegati ognuno ad un capo della rete di illuminazione.

Il carico per cui il dispositivo è calcolato, è di 0.5 amp. e va inserito nel circuito di alimentazione, dopo la valvola raddrizzatrice, se esso viene impiegato nella costruzione dell'apparecchio, od altrimenti fra la rete e l'apparecchio. Quest'ultimo collegamento sarà opportuno in tutti i casi in cui l'impedenza venga impiegata con un apparecchio già completamente montato. Il collegamento va fatto in modo da inserire una delle impedenze ad un capo della rete e l'altra all'altro capo. Le due estremità libere vanno poi all'apparecchio. Per ottenere la voluta efficacia, il montaggio va completato con due capacità da circa 300 mF., da collegare ognuna fra la terra e uno dei collegamenti, dall'impedenza all'apparecchio.

Essa è stata provata nel Laboratorio con diversi apparecchi ed ha ottenuto lo scopo di far scomparire le interferenze ad alta frequenza, che si manifestavano in certi punti del quadrante con leggeri sibili e con alterazione della voce. Il poco costo del dispositivo e la facilità di usarlo con qualsiasi apparecchio, senza bisogno di alterarne il montaggio, contribuiranno certamente alla sua diffusione, data l'utilità che ne deriva.

DIAFRAMMA ELETTROMAGNETICO « LOEWE » LR 50

(S. A. Loewe Radio - Milano, Via Privata della Maiella, 6)

Il diaframma elettromagnetico di nuovo tipo, messo recentemente in commercio dalla Società Loewe, è ad alta impedenza e va collegato direttamente alla valvola amplificatrice, senza bisogno di trasformatore. L'esecuzione è curata in ogni parte, non solo esteticamente, ma anche dal lato della praticità. Il braccio è fissato su un supporto



munito di una resistenza per la regolazione del volume. La punta viene introdotta nell'apposito foro e viene tenuta ferma magneticamente, senza bisogno di viti, come avviene di solito nei diaframmi grammofonici.

Questa particolarità rende agevole la sostituzione delle punte, che può essere effettuata in qualche secondo, all'atto della sostituzione del disco ed elimina così una delle operazioni che risultano più noiose a chi maneggia il grammofono.

La riproduzione ottenuta con questo diaframma è perfettamente uniforme sulla gamma delle frequenze musicali, ed il paragone con i migliori diaframmi del commercio è riuscito del tutto favorevole a quello della Loewe. Ci riserviamo di pubblicare, a completazione di queste osservazioni, il grafico di responso del diaframma.

IL SELECTODO

Recentemente diverse Case hanno lanciato sul mercato un nuovo tipo di valvola schermata per l'amplificazione ad alta frequenza, che si distingue dagli altri tipi per la sua pendenza continuamente variabile.

La denominazione Selectodo, *adottata dall'intero mondo professionale, indica in modo sorprendente le qualità eccellenti di questo nuovo tipo: eliminazione delle interferenze* (cross modulation) *ed aumento della selettività.*

Conseguentemente la parola Selectodo *non rappresenta una marca speciale, ma è la denominazione di un nuovo tipo, che con ogni probabilità troverà nei prossimi anni una grandissima applicazione.*







LA FOTOTELEGRAFIA IN AERONAUTICA

CONSIDERAZIONI VARIE.

L'applicazione della trasmissione delle immagini dagli aeroplani alla terra, fatta nelle recenti manovre aeree, se pur limitata ad un solo episodio, ha richiamato su questo specialissimo ramo della tecnica fototelegrafica, l'interesse non solo dei tecnici, ma anche di gran parte del pubblico, il quale ha subito valutato l'importanza di tali trasmissioni, sia nel campo civile che in quello militare.

Sotto quest'ultimo punto di vista non vi è infatti chi non veda quale grado di importanza militare possa assumere la possibilità di poter trasmettere con sicurezza disegni e schizzi da un aeroplano alla terra, o addirittura fotografie, in special modo se la distanza, alla quale la trasmissione può essere effettuata, sia sufficientemente grande, da valorizzare ampiamente il risparmio di tempo che il collegamento fototelegrafico permette di realizzare, nei confronti della consegna o del lancio dei documenti effettuati da parte dell'aeroplano ritornato alla base.

I risultati attuali, che possono dirsi veramente ottimi, sono stati resi possibili dai numerosi esperimenti che in tale campo si sono svolti ed ancora si vanno svolgendo in molte nazioni, allo scopo di giungere alla realizzazione di apparati fototelegrafici, effettivamente adatti al servizio aeronautico e tali da poter permettere l'effettuazione di trasmissioni rapide e sicure, nonostante l'estrema mobilità di uno dei posti. Con i dati ricavati dalle successive esperienze ed avvalendosi del progressivo e rapidissimo sviluppo della tecnica fototelegrafica, Enti statali e Ditte hanno potuto migliorare i primitivi dispositivi, passando da risultati incerti e capricciosi, all'ottenimento di ricezioni pienamente soddisfacenti.

Essendo certamente noti a tutti i lettori i principi essenziali sui quali si basa la tecnica della trasmissione delle immagini, diremo che il mantenimento di un perfetto sincronismo fra i due posti, trasmittente e ricevente, e la rapidità della trasmissione, se costituiscono un ostacolo che, nelle applicazioni fisse, è stato possibile sormontare solo dopo numerose e prolungate esperienze, nell'applicazione della fototelegrafia all'aeronautica, rappresentano un ostacolo ben più grave, che non può essere soddisfacentemente sormontato, facendo senz'altro uso dei dispositivi allo stesso scopo adoperati nelle installazioni fisse.

Per dare un'idea sufficientemente chiara delle condizioni nelle quali può normalmente svolgersi un collegamento fototelegrafico, da un aeroplano alla terra, è opportuno considerare innanzi tutto le caratteristiche generali di ciascun posto e del mezzo con cui la trasmissione viene effettuata: in particolare sarà tenuto presente il caso della trasmissione da bordo a terra, anzichè di quelle in senso inverso, essendo la prima di importanza di gran lunga maggiore dell'altra, in special modo dal punto di vista militare.

Evidentemente, un posto trasmittente di bordo sarà costituito da due parti ben distinte e cioè dal trasmettitore fototelegrafico e dalla stazione radiotrasmittente. Quest'ultima, nei normali tipi di aeroplani, ha di solito una potenza di alimentazione compresa fra i 200 e 250 watt, con possibilità di effettuare sia trasmissioni telegrafiche che trasmissioni telefoniche, ed è quindi necessario che il trasmettitore fototelegrafico sia, innanzi tutto, atto a controllare opportunamente un tale tipo di stazione. La convenienza di poter effettuare il controllo con manipolazione telegrafica o con modulazione telefonica, dipende sia dalla natura dei documenti che devono essere trasmessi, quanto dalla distanza che deve poter essere raggiunta nella trasmissione, poichè allo stato attuale è possibile trasmettere correntemente da un aeroplano soltanto disegni e schizzi, ossia documenti a bianco e nero. Il controllo telegrafico del trasmettitore è il più conveniente, sotto tutti i punti di vista.

Continuando sempre a considerare la parte radiotelegrafica propriamente detta, si deve tener presente la lunghezza d'onda alla quale la trasmissione può essere effettuata ed il tipo di aereo adoperato per l'irradiazione; aereo che non è l'organo meno importante in un collegamento fototelegrafico.

Attualmente, a bordo degli aeroplani, non è adoperato solo il normale tipo di aereo pendente, costituito da un filo della lunghezza di 80-100 metri, terminante in un pesino e sospeso all'apparecchio, ma, in molti casi ed in special modo nelle trasmissioni effettuate su lunghezze d'onda corte e medie, è adoperato il così detto aereo fisso, costituito da fili tesi a *V* fra le ali e la coda dell'apparecchio, o lungo l'ala superiore, o sui bordi di entrambe le ali. Mentre nel primo caso l'aereo assume sempre una certa mobilità rispetto all'apparecchio, in special modo nelle virate o se colpito da vento, nel secondo caso l'antenna solidale all'apparecchio stesso viene a ruotare con questo in tutti i cambiamenti di direzione della rotta, dando quasi sempre luogo a sensibili variazioni nelle caratteristiche di irradiazione. Ora, se con l'uso dei moderni radiotrasmettitori la mobilità dell'antenna non ha più alcuna influenza sulla lunghezza d'onda irradiata, e se sulle onde normalmente adoperate (onde medie), ed entro distanze anche limitate, non si nota un notevole affievolimento nella ricezione, quando nelle evoluzioni del velivolo, munito di antenna fissa, questo si orienta in modo diverso, rispetto alla direzione del posto ricevente, con onde più corte, l'affievolimento può assumere valori che nella maggior parte dei casi sono assai notevoli. Questi affievolimenti, se nelle trasmissioni telegrafiche ordinarie possono risultare poco dannosi, nelle trasmissioni fototelegrafiche invece possono costituire un serio inconveniente, non altrimenti eliminabile che generalizzando l'uso di antenne a caratteristica di irradiazione costante, come, ad esempio, le antenne verticali, in tutte quelle trasmissioni ad onde corte nelle quali tale uso riesca possibile.

Da queste considerazioni risulta che, dal punto di vista radiotelegrafico, una trasmissione di immagini da un aeroplano alla terra si svolge in condizioni ben diverse da quelle proprie di una trasmissione fototelegrafica fra due radiostazioni fisse, sia per impossibilità di poter irradiare una quantità di energia superiore ad un limite presto raggiungibile, sia per la necessità di dover disporre, alla ricezione, di una intensità di campo superiore al minimo atto a far funzionare l'apparato ricevente. Questa necessità è imposta dal fatto del dover far fronte alle eventuali diminuzioni della intensità di campo, dovute alle possibili variazioni della caratteristica di irradiazione dell'aereo trasmittente; diminuzioni del tutto estranee alle alterazioni nella ampiezza delle oscillazioni ricevute, che il fading ed altre cause apportano nelle trasmissioni fisse e che pure possono verificarsi nelle trasmissioni fra un velivolo e la terra.

Per quanto riguarda la parte fototelegrafica propriamente detta, le condizioni nelle quali l'apparato trasmittente deve poter funzionare a bordo di un aeroplano, sono innanzi tutto caratterizzate dal limitato spazio disponibile e dalla mobilità del luogo, oltre che dalla necessità di dover adottare dispositivi di facilissima manovra e di non delicato funzionamento. Queste condizioni sono evidentemente differenti da quelle che sussistono nelle trasmissioni fra posti fissi, e sono appunto quelle che richiedono uno speciale progetto ed una adatta costruzione degli apparati adibiti allo scopo.

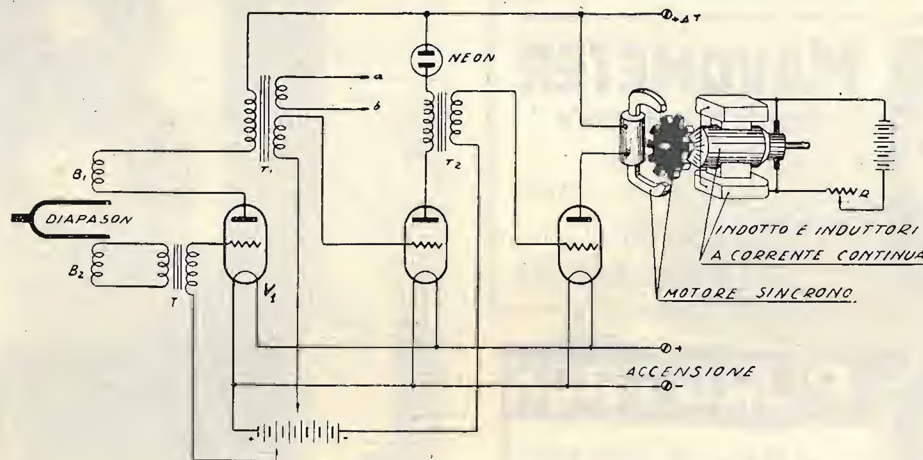


Fig. 1.

Importanti e numerose considerazioni devono innanzi tutto essere tenute presenti nella scelta del sistema di sincronismo e del modo con il quale i vari segni del dispaccio sono trasformati in variazioni elettriche, nonchè del modo con il quale, alla ricezione, deve essere effettuata la ricostituzione dell'immagine.

Non è inesatto l'affermare che la necessità del sincronismo fra i due posti di un collegamento fototelegrafico, è stata la principale causa delle difficoltà che si sono sempre incontrate nella applicazione aeronautica della trasmissione delle immagini.

È noto che il sincronismo può essere ottenuto con due procedimenti base: o servirsi di mezzi locali, per mantenere le parti mobili degli apparati dei due posti in sincronismo fra loro, o controllare il ricevitore con correnti di opportuna frequenza o con impulsi periodici inviati dal trasmettitore. Il primo sistema chiamasi a *sincronismo locale* ed il secondo a *sincronismo trasmesso*.

Un terzo procedimento è poi quello di adottare opportunamente e contemporaneamente i principi base degli altri due, ed in tal caso il sistema così realizzato chiamasi a *sincronismo misto*.

I sistemi a sincronismo trasmesso sono quelli che, fino a qualche anno fa, sono stati sempre adoperati in tutte le esperienze di trasmissioni di immagini fra gli aerei e la terra, effettuate nei vari paesi, ed in particolare è stato il ben noto sistema a *stop-start*, quello che per la sua semplicità è stato adottato in preferenza. Un altro sistema a sincronismo trasmesso, anch'esso ben conosciuto, è quello a *frequenza trasmessa*, consistente, come si sa, nell'inviare dal trasmettitore al ricevitore, contemporaneamente ai segnali fototelegrafici, una corrente di data frequenza, che si fa agire su di un motorino sincrono, controllante la velocità di rotazione del motore dell'apparato ricevente. Mentre con il sistema a stop-start si ottiene automaticamente anche la fase fra le parti mobili dei due apparati, con il sistema a frequenza trasmessa è invece necessario che la fase sia ottenuta con segnali appositi, inviati dal trasmettitore: con lo stesso sistema è poi necessario l'impiego di posti riceventi muniti di filtri, per separare le correnti fototelegrafiche da quelle di sincronismo, nonchè di amplificatori indipendenti per le due correnti, e di dispositivi di fase.

Prima della messa a punto dei sistemi a sincronismo locale, lo stop-start è sempre sembrato quello che per la sua semplicità dovesse essere il più adatto alla realizzazione di apparati effettivamente rispondenti alle esigenze aeronautiche, ma se bene analizzato, appaiono subito evidenti le particolari difficoltà di impiego, che con tale sistema rendono assai arduo il raggiungimento di risultati soddisfacenti sotto tutti i punti di vista. In particolare, sono da attribuirsi a questo sistema la lentezza della trasmissione ed il basso grado di precisione dei documenti ricevuti, in confronto a quello ottenibile con altri sistemi, nonchè la completa dipendenza dell'apparato ricevente dal trasmittente. Questo inconveniente è più importante di quanto non si creda, ed essendo evidentemente comune a tutti i sistemi a sincronismo trasmesso, ha fatto sì che questi, negli ultimi tempi, siano stati completamente sostituiti dai sistemi a sincronismo locale, nonostante la maggior complessità e delicatezza di funzionamento di questi ultimi.

Sarà certamente noto che nei sistemi a sincronismo locale il motore dell'apparecchio trasmittente e ricevente viene mantenuto a velocità costante da una corrente di opportuna frequenza — tra i 500 ed i 1500 periodi — generata da un diapason o da un oscillatore a valvola e convenientemente amplificata. Il controllo del motore, da parte della corrente a frequenza costante, può essere realizzato in varî modi, fra i quali quello di fare agire la corrente base su di un motore sincrono, calettato sull'asse del motore principale e funzionante da correttore della velocità di quest'ultimo, come nel dispositivo di sincronismo per televisione, sistema Baird. Con altri metodi la corrente base può controllare un campo ausiliario del motore dell'apparato, oppure, a mezzo dello sfasamento o della concordanza di fase fra la corrente di sincronismo ed una corrente di analoga frequenza, generata da un piccolo alternatore solidale all'asse del motore, si può inviare più o meno corrente alle bobine di un freno a corrente di Focault, il cui disco è calettato sull'asse del motore stesso.

Quest'ultima disposizione è adottata dalla Lorenz Korn, che in questi ultimi tempi ha costruito anche apparati per aeroplani, mentre da altri costruttori è generalmente adoperato il sistema a motore sincrono, calettato sull'asse del motore principale a corrente continua.

Nelle figure 1 e 2, sono schematicamente rappresentati i modi di realizzazione di tale sistema, con generatore della frequenza base costituito sia da un diapason, fig. 1, sia da un oscillatore a valvola, fig. 2.

Nella fig. 1, il diapason con le bobine di eccitazione B1 e B2, e la valvola V1, costituiscono un normale oscillatore a valvola-diapason, accoppiato con le susseguenti valvole amplificatrici, a mezzo di un trasformatore T1, munito di 2 secondari: ai capi *a* e *b* di uno di questi può essere derivata una corrente alla frequenza del diapason, quando è necessario che la corrente base dei segnali fototelegrafici sia una corrente alternata, allo scopo di poter modulare un trasmettitore radiotelefonico o per poter effettuare trasmissioni su filo. La lampada al neon, inserita sul circuito anodico della prima valvola amplificatrice, serve per poter controllare stroboscopicamente se la velocità del motore è o non è la velocità di sincronismo.

Nella fig. 2, la valvola oscillatrice V1 ha il circuito accordato di placca separato da quello di alimentazione anodica, a mezzo della capacità Cr e della resistenza R, allo scopo di diminuire i dannosi effetti sulla costanza della frequenza, prodotti da eventuali variazioni della tensione di alimentazione. In generale, per poter ottenere esattamente la voluta frequenza di oscillazione, negli oscillatori a valvola si adopera sempre la disposizione indicata, consistente nello shuntare la capacità C del circuito oscillante C L1, con una piccola capacità variabile C1, funzionante da verniero, agendo sulla quale è possibile portare esattamente l'oscillatore alla frequenza desiderata.

Altri problemi importanti da risolvere adeguatamente sono, come si è detto, in una trasmissione fototelegrafica d'Aeronautica, l'analisi e la sintesi del documento da trasmettere e da ricevere. Dei due sistemi di analisi attualmente adoperati — raggio luminoso e punta metallica — il primo, se rende possibile anche la trasmissione di fotografie, oltre che di disegni, richiede però la presenza di una cellula fotoelettrica e del relativo amplificatore; organi di per se stessi assai delicati e pressochè incompatibili su di un normale velivolo militare. La recente messa a punto di sensibili cellule al selenio, dotate di inerzia trascurabile, permetterà certamente, in un non

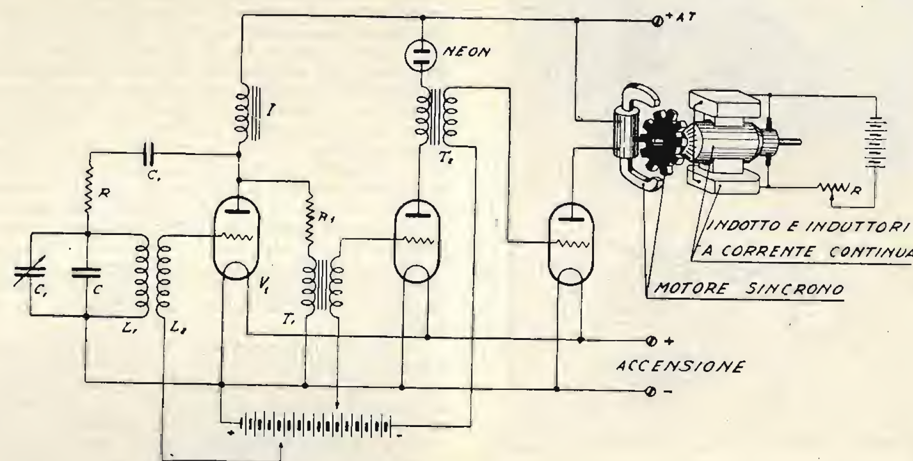


Fig. 2.

lontano futuro, di poter adottare anche sugli aeroplani l'analisi a raggio luminoso riflesso, ma allo stato attuale è solo il sistema di esplorazione a punta metallica che possa dirsi veramente pratico ed adatto allo scopo. È noto che il normale sistema di esplorazione a punta, consiste nel tracciare i disegni, con inchiostro isolante, su di un foglio di carta metallizzata o resa conduttrice; ma esistono anche altri sistemi che, pur differenziandosi leggermente da questo, permettono di ottenere migliori risultati, come, ad esempio, il sistema adottato nell'apparato che sarà descritto in seguito.

Circa la sintesi dell'immagine, il metodo più adatto nelle trasmissioni aeronautiche è senza dubbio l'elettrochimico, il quale evita la presenza della sorgente luminosa, della cellula o del galvanometro modulatore di luce, nonchè della camera oscura, richiesti dal sistema di riproduzione fotografico. Il metodo elettrochimico accoppia d'altra parte alla grande semplicità ed alla possibilità di poter essere adottato, anche con elevate velocità di esplorazione, il gran vantaggio di permettere la visione dell'immagine mentre questa si forma, il che non è senza



Risultato di una trasmissione da bordo a terra eseguita con gli apparati descritti. — Immagine trasmessa.

importanza, sia dal punto di vista della praticità dell'apparato, quanto dal punto di vista dell'impiego. Le precedenti considerazioni sono state tutte esposte, per dar modo al lettore di farsi un'idea dello stato attuale della tecnica fototelegrafica aeronautica e dei problemi inerenti: più esauriente sarà la descrizione che segue, relativa ad apparati recentissimi, che sono stati sperimentati in Italia con soddisfacenti risultati, come appare dall'immagine qui riprodotta del Capo del Governo, trasmessa e ricevuta da un aereo, in volo, alla terra.

Descrizione di apparati recentemente sperimentati.

Gli apparati Marconi, per la trasmissione delle immagini, del tipo trasportabile ed adatti per l'Aeronautica, hanno le seguenti caratteristiche fondamentali:

— Il sincronismo è realizzato con il sistema a sincronismo locale, adoperando per la produzione della frequenza di controllo, un diapason nel trasmettitore ed un oscillatore a valvola nel ricevitore.

— Il sistema di esplorazione nella parte trasmittente è del tipo a punta metallica, scorrente su superficie isolante, il che permette la trasmissione di soli schizzi o disegni.

— Una elevata velocità di trasmissione può essere raggiunta in seguito all'adozione del sincronismo locale e della adatta costruzione meccanica degli apparati: il formato che può essere trasmesso è di circa 11×21 cm. ed il tempo necessario alla intera trasmissione non supera i 5 minuti.

— Alla ricezione è adoperato il sistema di riproduzione elettrochimica, il che, permettendo la visibilità della immagine mentre si forma, rende possibile la messa in fase a mano del cilindro ricevente con quello trasmittente, evitando così l'uso dei complessi e delicati dispositivi necessari per la messa in fase automatica.

— I cilindri, sui quali sono avvolti il documento da trasmettere ed il foglio sul quale si forma l'immagine ricevuta, sono fissi, mentre sono girevoli le punte esploratrici.

— Tutti i dispositivi di trasmissione o di ricezione, di sincronismo e di amplificazione, sono racchiusi in una unica cassetta.

Sia nel trasmettitore che nel ricevitore, le parti mobili sono comandate da un motore a c.c., da 12 volt, e da un motore sincrono, di qualche watt di potenza, solidale al primo e contenuto nella stessa carcassa. Il cilindro portacarta è fisso, ed attorno ad esso ruota, in piano orizzontale, un anello portante la punta esploratrice: il cilindro è mobile soltanto parallelamente al suo asse, spostandosi di circa un terzo di mm. per ogni giro dell'anello. Il passo di esplorazione è quindi appunto di un terzo di mm., mentre la velocità di esplorazione, dato che il diametro del cilindro è di 75 mm. e che l'anello compie 80 giri al minuto, raggiunge i 32 cm. al secondo. Simile velocità è la più alta che sia stata finora adottata in apparati ad esplorazione a punta e di tipo trasportabile.

Trasmettitore.

Nel trasmettitore, la frequenza di sincronizzazione, come è stato detto, è generata a 1000 periodi da un diapason-valvola ed inviata, attraverso ad un amplificatore a due stadi, all'avvolgimento a corrente alternata del gruppo motore, il quale è quindi costretto a ruotare alla velocità stabilita dal rapporto fra la frequenza ed il numero dei denti del rotore della parte a c. a. In realtà, però, dato che l'ultima valvola dell'amplificatore è resa rettificatrice, è una corrente pulsante unidirezionale che giunge al motore sincrono, anzichè una corrente alternata.

Dal circuito anodico del complesso valvola-diapason, è derivata una piccola parte della corrente a 1000 periodi, per essere condotta al circuito della punta esploratrice, nel caso che l'apparato controlli il radiotrasmettitore con modulazione telefonica, ed altra corrente è derivata fra la prima e seconda valvola dell'amplificatore, per alimentare una lampada al neon che, illuminando una ruota stroboscopica connessa all'asse del motore, permette di controllare se quest'ultimo ruota o no alla velocità di sincronismo (come nella fig. 1, già riportata).

Una caratteristica importante dell'apparato consiste nel metodo adoperato per trasformare i vari segni di uno schizzo in impulsi elettrici: benchè tale metodo sia quello della punta che esplora una superficie isolante, sulla quale il disegno sia stato tracciato con inchiostro conduttore, il sistema di realizzazione non manca di una certa originalità.

Il foglio, sul quale il disegno deve essere eseguito, è costituito da uno strato di solida carta, su cui è montato un sottile foglio di stagnola: quest'ultimo è coperto da un altro sottilissimo foglio di tessuto isolante, sul quale, in realtà, viene tracciato il disegno. I tre strati formano un tutto perfettamente omogeneo.

Per il tracciamento del disegno, può essere adoperata o una penna stilografica, riempita di uno speciale inchiostro a base di grafite, o addirittura una matita ordinaria, molto tenera. La superficie della stagnola, a mezzo della linguetta fermacarta, montata sul cilindro, viene automaticamente posta in collegamento elettrico con questo: la punta esploratrice, d'altra parte, strisciando sul foglio così preparato, verrà a trovarsi in connessione elettrica con la stagnola, soltanto durante il passaggio sui segni tracciati con l'inchiostro di grafite o con la matita. Data l'enorme resistenza che le parti del foglio superiore, impregnate di grafite, offrono alla corrente, il comando del radio trasmettitore non può essere fatto direttamente dal circuito punta-cilindro, ma deve essere realizzato attraverso un opportuno amplificatore, sia se il controllo della stazione radio è fatto agendo sul circuito di manipolazione telegrafica, quanto se è adottato il sistema a modulazione telefonica. Nel primo caso, attraverso un amplificatore a quattro stadi, funzionante in modo pressochè analogo agli amplificatori a corrente continua, le successive chiusure ed aperture del circuito punta-cilindro, agendo sul circuito di griglia della prima valvola dell'amplificatore, permettono di applicare o no alla griglia della valvola oscillatrice del radio trasmettitore, una d. d. p. negativa, di circa 80 o 100 volt, come nel caso della manipolazione telegrafica ordinaria. Per la modulazione telefonica invece, è previsto un ordinario amplificatore, che amplifica la corrente a 1000 periodi che il circuito punta-cilindro lascia passare — derivata, come si è detto, dalla valvola dell'oscillatore a diapason — rendendola atta ad essere inviata a modulare direttamente il trasmettitore radio.

Per quanto riguarda la costruzione meccanica della parte trasmittente, è degno di nota il fatto che tutte le manovre per la messa in azione e per il funzionamento dell'apparato, sono elementarmente semplici, essendo stato abolito tutto ciò che potesse dar luogo a complicazioni meccaniche, come, ad esempio, la messa in fase più o meno automatica dei due cilindri: l'unico dispositivo meccanico da manovrare è quello che spinge o solleva la punta esploratrice dal foglio speciale applicato sul cilindro, allo scopo di iniziare o interrompere la trasmissione.

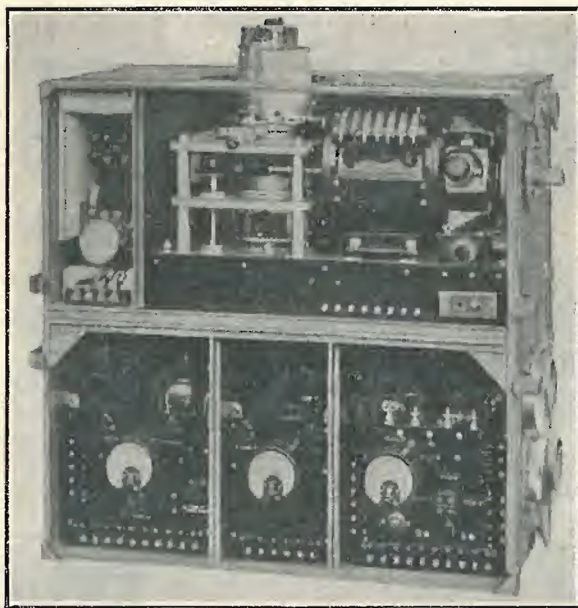
Per l'alimentazione completa del trasmettitore sono sufficienti una corrente a 12 volt. e 5 o 6 ampère, ed una corrente a 220-280 volt e circa 100 milliampère.

Ricevitore.

Il ricevitore, dal punto di vista del cilindro girevole e del gruppo motore, è esattamente analogo alla parte trasmittente dell'apparato, differendo da questa soltanto per il modo con il quale è generata la corrente di sincronizzazione. A tale corrente provvede un oscillatore a valvola, opportunamente realizzato, in modo da rendere la frequenza delle oscillazioni il più possibile indipendente dalle eventuali variazioni della tensione di alimentazione. È accordato il circuito di placca dell'oscillatore: la capacità di accordo è costituita da una parte fissa di notevole valore, rispetto al valore totale, e di una parte variabile, agendo sulla quale è possibile variare la frequenza prodotta entro una piccola gamma, in modo da permettere di renderla precisamente eguale a quella dell'oscillatore a diapason della parte trasmittente. La corrente a 1000 periodi, prodotta dall'oscillatore, viene poi amplificata attraverso due stadi con accoppiamento a trasformatore, e condotta allo statore della parte a corrente alternata del gruppo motore: anche qui, sul circuito anodico della prima valvola dell'amplificatore, è inserita una lampada al neon, per poter controllare stroboscopicamente la velocità di rotazione.

La riproduzione dell'immagine è ottenuta, come si è detto, col sistema elettrolitico, a mezzo di un foglio di carta assorbente, montata sul cilindro ricevente e preventivamente imbevuta in una soluzione di ferro-cianuro di potassio. Di conseguenza, la punta esploratrice è di ferro ed un opportuno amplificatore-rettificatore è inserito fra l'uscita del radioricevitore ed il circuito punta-cilindro, allo scopo di ottenere impulsi a corrente continua di intensità sufficiente. Questo rettificatore è ad una sola valvola, resa rettificatrice con opportuna polarizzazione di griglia, il cui circuito anodico alimenta il circuito punta-cilindro, in parallelo ad una self a ferro, di valore conveniente. I treni di segnali, provenienti dal radioricevitore e rettificati, daranno luogo, per il passaggio della corrente attraverso la carta, ad una colorazione locale della soluzione nei luoghi percorsi dalla punta e soltanto durante l'invio dei segnali stessi.

La messa in fase, come è noto, deve essere operata a



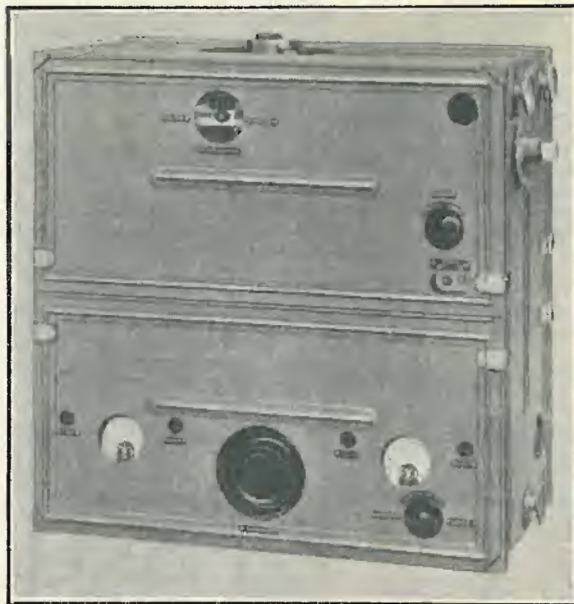
Trasmettitore di immagini Marconi, tipo portabile aperto. *A sinistra* dello scompartimento superiore è visibile il diapason. *In basso,* nell'ordine da sinistra a destra sono disposti l'amplificatore del diapason, l'amplificatore dei segnali e l'amplificatore di modulazione.

mano, osservando all'inizio della trasmissione i segni tracciati sul foglio ricevente, prodotti dal passaggio nella parte trasmittente della punta esploratrice sulla linguetta ferma-carta: nel ricevitore, il cilindro dovrà essere spostato fino a che il luogo di tali segni cada sulla rispettiva linguetta ferma-carta.

Considerazioni sull'apparato descritto.

Come appare dalla rapida descrizione fatta, la realizzazione dell'apparato è ottenuta con mezzi relativamente semplici, i quali non pregiudicano affatto la bontà dei risultati: la semplicità risiede innanzi tutto nell'uso del diapason, senza alcun dispositivo di correzione, e nell'adozione dell'oscillatore a valvola, semplicemente realizzato, nella parte ricevente.

Se l'uso di un diapason, senza alcun dispositivo di protezione da parte delle variazioni di temperatura e delle vibrazioni meccaniche del velivolo, può sembrare poco adatto, si deve tener presente che in realtà, nel breve tempo richiesto dalla trasmissione di un dispaccio, non possono aver luogo variazioni di temperatura tanto notevoli, da modificare sensibilmente il periodo di vibra-



Ricevitore dell'apparato portabile per trasmissione d'immagini.

zione del diapason, anche tenendo presenti le possibili variazioni di quota del velivolo: d'altra parte, l'impiego dell'oscillatore a valvola nel ricevitore, con la conseguente possibilità di poter leggermente variare la frequenza di sincronizzazione in questa parte dell'apparato, è stato certamente fatto appunto per poter facilmente correggere, con leggeri spostamenti del condensatore di sintonia, gli eventuali scarti nelle frequenze di sincronizzazione delle due parti dell'apparato. Questa correzione, in pratica, non risulta affatto difficile, quando si ha una certa pratica nell'uso dell'apparecchio, data l'immediata visibilità della figura che gradatamente si forma sul cilindro ricevente.

In generale, l'apparato risulta di uso molto pratico, essendo stato accuratamente studiato ogni particolare, per rendere sicuro il funzionamento di ciascun dispositivo e per facilitarne l'impiego: i fogli da usare nella trasmissione sono riuniti in blocco e perforati nel lato di attacco, così che riesce assai agevole tracciare su di essi un qualsiasi disegno, pur in non buone condizioni di volo, liberare il foglio ed applicarlo sul rullo.

Il peso totale del trasmettitore, compreso il generatore a mulinello, occorrente per l'alimentazione anodica ed i cavi di connessione, ma esclusa la batteria di accumulatori, necessaria per l'accensione delle valvole e per l'alimentazione del motore, è di circa 39 Kg. ed un analogo peso ha anche la parte ricevente.

In complesso, l'apparato in questione può dirsi essere effettivamente quello che, allo stato attuale della tecnica, dia i migliori risultati in trasmissioni da bordo di un velivolo alla terra; il che si deve principalmente alla adatta scelta del sistema di sincronismo, allo studio accurato dei vari dispositivi elettrici ed alla perfetta esecuzione meccanica di tutte le parti.

Non si deve però concludere che con questo sia stata detta l'ultima parola nel campo delle trasmissioni fototelegrafiche in aeronautica.

Vi è infatti ancora molto da fare, nella riduzione dello ingombro e del peso degli apparati, se si vuole che questi possano effettivamente rispondere a tutti i requisiti necessari per un utile uso in tempo di guerra, dato che gli apparati attuali sono ancora troppo ingombranti e troppo pesanti per poter essere impiegati a tale scopo: una semplificazione degli attuali dispositivi, adottati per la realizzazione del sincronismo locale, non sarà neppure inutile, anche se per diminuire la delicatezza d'ingombro dei dispositivi stessi sarà necessario scostarsi dai sistemi normali e studiarne altri, più adatti ai requisiti delle applicazioni aeronautiche militari.

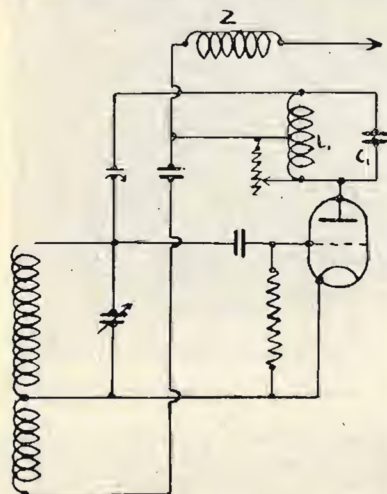
RADIOTECNICO.

LETTERE DEI LETTORI

La regolazione automatica della reazione nel triodo.

A complemento di quanto scrissi nel N. 21 dello scorso anno di *Radio per Tutti*, do qui lo schema per il controllo automatico della reazione nel triodo. Come si vede, il principio è lo stesso, con la differenza che la capacità parassita fra gli elettrodi della valvola è neutralizzata col sistema neutrodina.

Approfitto intanto dell'occasione, per far presente che nella fig. 1 della citata lettera, la bobina di reazione fu disegnata in prossimità dell'estremità superiore della bobina di griglia, soltanto per comodità; in pratica, invece, converrà sistemarla vicino all'estremità che va alla terra, per evitare qualsiasi accoppiamento capacitativo tra il circuito di placca e quello di griglia. Meglio ancora sarà inserire il circuito freno, direttamente sulla placca, prima della bobina di reazione, rendendo breve, più che sia possibile, il conduttore. In tutti i casi, sarà conveniente schermare bene il circuito freno, per evitare qualsiasi accoppiamento col circuito di griglia.



DANTE CAVALLERIS DE LEONARDIS.

Calcolo di trasformatori di alimentazione.

Credendo far cosa utile a molti lettori della spettabile Rivista, che avrebbero piacere di autocostruirsi trasformatori di alimentazione, ma che non ne conoscono il calcolo di procedimento, ne invio un esempio che se sarà opportuno, codesta Direzione vorrà gentilmente pubblicare.

ESEMPIO DI CALCOLO DI UN TRASFORMATORE DI ALIMENTAZIONE.

Sia $V_1=110$, $V_2=310-4-4$; avremo che W_2 totale $= 310\times0.080+4\times2+4\times6=W_2=56.8$.

Si calcolino, con le due note formule, le perdite per isteresi e correnti parassite per cm³ di ferro.

$$p=\frac{K\,F\,B^{1.6}\max}{10^7}+\frac{\eta\,F^2\,d^2\,B^2\max}{10^{11}}$$

K= coefficiente di Steinmetz, variabile a seconda del materiale (per lamine di ferro da 0.002 a 0.003).

F= frequenza della corrente (in Italia variabile da 42 a 50 periodi).

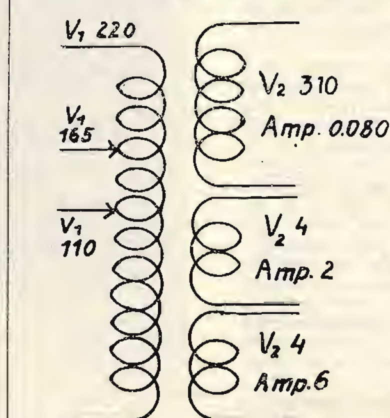
η= coefficiente variabile, in media = 1.65. Per maggior precisione di calcolo, bisogna attenersi ai coefficienti indicati dalla ditta fornitrice.

d spessore in cm delle lamine.

B max (linee d'induzione per cm², variabili da 7 a 12 mila)

Fissata la perdita per cm³, il volume del nucleo risulterà $=\frac{WpF}{p}$ (WpF è la potenza totale perduta nel ferro).

Dato che WpF può, nel calcolo, ritenersi eguale alla metà della totale potenza perduta, si ha, per la formula del rendimento $\eta=\frac{W2}{W+Wp}$, che $Wp=\frac{W2}{\eta}-W2$.



Determinando $\eta=0.80$ (valore adatto per i piccoli trasformatori) si ha $Wp=14.2$ e $WpF=7.1$ e facendo l'ipotesi che p sia uguale a W 0.012, si ha V in cm³ $=\frac{7.1}{0.012}=591.66$.

Dalla figura (2), considerando il nucleo a sezione quadra, si ha $d=\sqrt[3]{\frac{V}{(4.5+1.5).2}}$

Sostituendo a V il suo valore di $\frac{WpF}{p}$

avremo $d=\sqrt[3]{\frac{7.1}{12\times0.012}}=3.7$ cm.

avremo $b=1.5\times3.7=5.55$
$a=4.5\times3.7=16.65$

Abbiamo inoltre che Wpr2 (Potenza perduta nel rame del second.) $=\frac{Wpr}{2}=3.55$.

Potenza perduta per ogni W utile $=\frac{3.55}{56.80}=0.0625$.

Potenza perduta per ogni singolo secondario:

$0.0625\times24.8=1.55$
$0.0625\times24\ =1.50$
$0.0625\times8\ =0.50$
3.55

Le resistenze dei singoli avvolgimenti saranno

$$\left(r_2=\frac{W_2}{I_2^2}\right)$$

$$\frac{1.55}{0.08^2}=242\,\Omega;\ \frac{1.50}{6^2}=0.041;\ \frac{0.5}{2^2}=1.25\,.$$

Abbiamo, per la formula $E_2=V_2+I_2R_2$, che

$E_2=310+(242\,.\,0{,}08)=329\,.$
$E_2=\ 4+(0{,}041\,.\,6)=4.25$
$E_2=\ 4+(0.125\times2)=4.25\,.$

Si ha ancora la formula $N^2=\frac{E_2\,10^8}{4.44\,\psi\,F}$.

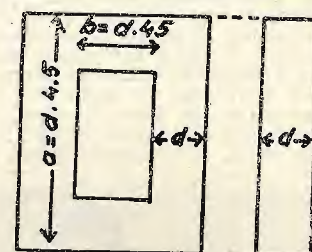
(Tenere presente che $\psi=B\times cm^2$ e nel nostro caso fissando B=7000, avremo $\psi==7000\times3.7^2=59830$). Quindi, per ogni singolo avvolgimento, e nel caso che F sia uguale a 50 periodi, si ha

$$N_2=\frac{329{,}36\times10^8}{95830\,.\,4{,}44\,.\,50}=1550$$

$$N_2=\frac{4{,}25\times10^8}{95830\times4{,}44\times50}=20$$

$$N_2=\frac{4{,}25\times10^8}{95830\times4{,}44\times50}=20\,.$$

Calcolando la lunghezza di una spira



media (nel nostro caso 18.84), avremo la lunghezza dei singoli avvolgimenti.

$18.84\times1550=292$ m.
$18.84\times20\ =3.76$ m.

dato che S mm² $=\rho\,\frac{l}{r}$ (ρ per il rame elettrolitico=0.017) si ha:

$S=0.017\,\frac{292}{242}$ mm² 0.020; diametro $\sqrt{\frac{S}{3.14}}\times$ $\times2=0.16$ millimetri.

$S=0.017\,\frac{3.76}{0.041}$ mm² $=1.55$; diam. = 1.4 mm.

$S=0.017\,\frac{3.76}{0.125}$ mm² 0.51; diam. = 0.81 mm.

Avvolgimento primario.

$$W_1=W_2+Wp=W_2+Wpr+WpF$$

$$I=\frac{W_2+Wp_2+WpF}{V_1}=0.65$$

$$R_1=\frac{Wpr_1}{I^2}:\ \frac{3.55}{0.65^2}=8.5$$

dato che

$E_1=V-(I_1\times R_1)=110-(8.5\times0.65=104.50$

dato che

$N_1:N_2::E_1E_2$ si ha $N_1=\frac{N_2\,E_1}{E_2}=522$

lunghezza $18.84\times552=$ m 9835, S mm² 0.20 d=0.5 mm.

Per un primario universale basta una proporzione, per determinare i punti diversi di attacco.

Bisogna solo fare attenzione, nel calcolo, di determinare la sezione del filo per la presa di tensione più bassa.

MICHELE ANNICARELLI.



CONSULENZA

Variatore di tono.

Ho costruito l'apparecchio 3 A F sch. +R+BF descritto sulla Rivista dall'Ingegnere Jenny con B. F. Ferranti in opposizione e valvole Telefunken 604, ottenendo ottimi risultati.

Mi rivolgo adesso alla vostra squisita cortesia perchè vogliate indicarmi un cambiatore di tono progressivo da applicare al suddetto apparecchio. Ho provato a shuntare il primario del primo trasformatore con diverse capacità da un massimo di 006 in giù, ottenendo tanti toni quante sono le capacità.

Radio ei 1 H. Q.

Un semplice ed efficiente variatore di tono in bassa frequenza si ottiene collegando tra la griglia della prima valvola o della valvola finale e la massa un condensatore di due a cinque millesimi in serie con una resistenza variabile di circa 1 megaohm; minor valore della resistenza viene inserito, minore quantità di note acute viene amplificata.

R. T. 62 bis.

Accingendomi alla costruzione dell'R. T. 62 bis, pregovi indicarmi se potrei sostituire le 551 con Sy 235 Zenith senza variare le resistenze, oppure comunicarmi qual'è la corrente catodica erogata dalla Sy 235.

LUIGI UGAGLIA — *Asti.*

Si possono sostituire nell'R. T. 62 bis le valvole tipo —35 alle valvole tipo —51 senza apportare alcuna modifica ed ottenendo gli stessi risultati.

Con qualche marca di valvole, ad esempio quella da Lei indicata, conviene ridurre la tensione di griglia schermo, adoperando una resistenza di 20.000 ohm tra placca e griglia schermo, anzichè quella indicata.

Il rendimento dei circuiti oscillanti in funzione della lunghezza d'onda.

È noto che i ricevitori danno un rendimento superiore (escluso il collegamento impedenza-trasformatore) sulle onde più corte; ciò è dovuto ad un effettivo aumento di corrente nell'alta frequenza, oppure ad una maggiore profondità di modulazione od altro? Nel caso in cui il su citato fenomeno fosse dovuto ad una variazione di corrente elettronica a seconda della lunghezza d'onda, desidererei sapere se questa variazione di corrente è misurabile a mezzo di un milliamperometro.

Vorrei anche sapere se un oscillatore dà anch'esso una corrente variabile inversamente proporzionale all'ampiezza di onda generata.

In ultimo vorrei mi fosse indicato lo schema di un oscillatore, alimentato con batterie il cui circuito facesse, possibilmente, risaltare in modo eccezionale il fenomeno del maggior rendimento sulle onde più brevi e mi fosse indicato di quanti milliampère fondo scala dev'essere lo strumento da adoperarsi per osservare l'effettiva variazione di corrente. Montandomi un tale oscillatore potrei sbizzarrirmi nel fare tutte le osservazioni di cui sopra.

DELL'AMORE PAOLO — *Bologna.*

Il fenomeno di cui Ella parla non esiste: probabilmente Ella ha confuso la instabilità che si manifesta in alcuni ricevitori alle frequenze elevate (onde più corte) con una maggiore energia delle onde stesse.

Effettivamente molti apparecchi sembrano ricevere meglio le onde più corte delle onde più lunghe: ma questo è dovuto solo al fatto che i trasformatori venivano studiati in modo da rimanere stabili alle frequenze elevate; tali trasformatori venivano ad avere, alle frequenze basse, un accoppiamento troppo piccolo e quindi rendevano l'apparecchio meno sensibile alle onde lunghe.

L'accoppiamento, questo sì, varia con la frequenza: e varia sia l'accoppiamento magnetico che l'accoppiamento capacitativo, aumentando con la frequenza.

Non possiamo dunque indicarLe alcun mezzo per osservare un fenomeno... che non avviene: Le consigliamo invece, dato che dimostra di possedere un certo spirito di osservazione e un certo amore per la parte teorica della radiofonia, di approfondirne lo studio, prima sui libri e poi con esperimenti: chi sa che tra qualche anno non abbia ad inviare un pensiero grato al Consulente della *Radio per Tutti,* che le ha dato un buon consiglio!

Domande varie.

Come avviene la rivelazione per « curvatura della caratteristica di placca »?

Come può essere costruita l'impedenza che talvolta viene connessa tra la placca dell'ultima valvola ed un morsetto della cuffia, per arrestare le correnti ad alta frequenza attraverso il telefono nei circuiti a reazione elettrostatica?

È possibile con una bobina calcolata per le onde medie ed un condensatore variabile da 1000 cm. ricevere anche le onde lunghe, in virtù della doppia capacità del condensatore variabile?

C. R. — *Pisa.*

La rivelazione per « curvatura della caratteristica di placca » avviene sfruttando il ginocchio inferiore della curva che si ottiene misurando le correnti anodiche di una valvola, in funzione delle tensioni di griglia. La curvatura o ginocchio si ha per valori di corrente molto piccoli e quindi per tensioni molto negative della griglia; il punto di funzionamento che si sceglie è quello che corrisponde alla massima curvatura: la valvola allo stato di riposo, cioè nell'assenza di oscillazioni viene portata, modificando la tensione di griglia, a funzionare nel punto richiesto.

Applicando oscillazioni ad alta frequenza alla valvola così disposta, si avranno incrementi della corrente anodica per le semionde positive delle oscillazioni mentre per le semionde negative si avranno diminuzioni della corrente anodica molto meno sensibili: la corrente anodica non seguirà quindi più fedelmente le variazioni del potenziale di griglia, ma le riprodurrà deformate, cioè con le semionde positive molto più grandi delle semionde negative: si avrà quindi il fenomeno della rettificazione.

L'impedenza ad alta frequenza posta in serie sul circuito di placca della rivelatrice, nei montaggi in cui la reazione è ottenuta per mezzo di un condensatore variabile e di una induttanza di accoppiamento alla bobina di griglia, può essere costruita avvolgendo un migliaio circa di spire su un rocchetto di circa quindici millimetri di diametro interno e di cinque millimetri di larghezza; il filo sarà a doppia copertura seta e potrà avere un diametro compreso tra gli otto centesimi e i quindici centesimi di millimetro.

Non è possibile ricevere onde lunghe con una bobina calcolata per le onde medie, semplicemente aumentando il valore massimo della capacità in parallelo; infatti la curva di risonanza di una bobina posta in parallelo a un condensatore variabile sale rapidamente quando la capacità passa dal minimo a circa un terzo del valore massimo, poi molto più lentamente; a mezzo millesimo di capacità l'aumento della lunghezza d'onda diviene già molto piccolo.

Un semplice calcolo Le mostrerà infatti che una bobina di 270 microhenry, adatta a coprire la gamma 200=600 metri con un condensatore variabile di 375 mmF., giunge solo a 700 metri con 500 mmF. e a meno di mille con un millesimo di microfarad. Il calcolo si esegue estraendo la radice quadrata dal prodotto della induttanza in microhenry per la capacità in microfarad e moltiplicando la radice estratta per il numero 1885: si ha la lunghezza d'onda su cui risuona il circuito, in metri.

Apparecchio Ing. Filipponi.

Chiedo scusa se ti devo importunare, a nome di parecchi amici e mio.

Abbiamo a suo tempo costruito l'apparecchio a tre valvole dell'ing. Filipponi, descritto nel N. 16 e 17. Risultati: buoni per sensibilità, selettività non molta; la potenza e qualità di riproduzione soverchie su circa 10 stazioni.

Volendo modernizzare il circuito, abbiamo atteso l'R. T. 64; ma nell'ultimo numero apprendemmo che esso utilizzerà valvole americane. Ti dobbiamo quindi forzatamente interpellare, a rischio di esser chiamati « scocciatori », e ti rivolgiamo le seguenti domande, il più concisamente possibile:

1° *I condensatori sono NSF o Förg: per il monocomando, basta un condensatore semifisso 100 cm. massimo su uno di essi? Per la reazione mista, va bene un condensatore a mica 300 cm., inserito come sull'unito schema?*

2° *Per abolire la noiosa batteria di griglia, possono andare le modifiche da me aggiunte sullo schema; ed è esatto il collegamento di un potenziometro da 30.000 ohm, quale regolatore di volume?*

3° *Per usare in A. F. una SI 4095 multimu è necessario, oltrechè cambiare la resistenza sul catodo e adattare le tensioni, modificare i trasformatori?*

4° *Le valvole Marconi, che a Napoli non si trovano, si possono senza pregiudizio sostituire con le Eta DW 6 e Tunsram PP 430?*

5° *È consigliabile, nell'apparecchio in parola usare schermi isolati per ciascun organo, oppure racchiudere in uno schermo unico, stadio per stadio, valvola, trasformatore e condensatore variabile? Quale dei due sistemi dà minori perdite, o meglio, maggiore efficienza? Si deve schermare il condensatore di reazione?*

Ti preghiamo, dopo queste precise domande, di esaminare col solito acume lo schema accluso, e di voler sollecitamente rispondere ai nostri desideri, che credo comuni a molti radioamatori, magari pubblicando uno schema elettrico con i precisi valori, riguardante questo efficiente apparecchio.

Dottor GUIDO ALESSANDRO
Mariglianella (Napoli).

Abbiamo anzitutto esaminato lo schema, riscontrandolo esatto, sia per valori che per collegamenti.

Rispondiamo ora alle domande.

1) Se i condensatori sono assolutamente uguali, basterà mettere un compensatore su quello che accorda il circuito intervalvolare. Sta bene per il condensatore di reazione.

2) Le modificazioni dei circuiti catodici sono esatte; esatto anche il collegamento del potenziometro: solo, occorre spostare l'estremo del condensatore di blocco sulla resistenza catodica della prima valvola, collegando a terra l'armatura opposta a quella del catodo.

3) Nessuna modifica è necessaria ai trasformatori, per l'impiego della valvola Multimu.

4) Tutti i tipi di valvole possono sempre essere sostituiti con altri di caratteristiche identiche o molto simili.

5) Meglio, per un apparecchio di questo genere, schermare i singoli stadi, anzichè ognuno dei componenti. Il condensatore di reazione deve essere schermato a parte; i suoi fili di collegamento devono essere considerati « fili pericolosi » e quindi tenuti ben distinti.

Con molti ringraziamenti per i cortesi auguri.

Tre valvole Jenny.

Desidererei avere alcuni consigli riguardo la costruzione dell'apparecchio a tre valvole a corrente alternata progettato dall'Ing. Felice Jenny e apparso nel N. 14, del 15 luglio 1931.

1) *Posso far funzionare un elettrodinamico (Geloso)?*

2) *Desidero sostituire al collegamento resistenza-capacità, uno a trasformatore (rapporto 3,5 Geloso), come posso fare?*

3) *Nel caso dell'applicazione dell'elettrodinamico si può sostituire l'induttanza da 30 Henry 40 ma. con una resistenza?-*

LUIGI BONALUMI — *Milano.*

L'altoparlante elettrodinamico Geloso richiede, al minimo, una differenza di potenziale di 100 volta agli estremi della bobina di campo di 2500 ohm, per funzionare convenientemente: sostituendolo alla impedenza attualmente impiegata nell'apparecchio tutte le tensioni si abbassano di 100 volta: l'applicazione non è quindi possibile, a meno di non voler alimentare a parte il campo.

La sostituzione del trasformatore a bassa frequenza va fatta con precauzione, per non rischiare di sovraccaricare la valvola finale.

La terza domanda ci rivela che le Sue cognizioni radiotecniche sono... recenti: infatti se alla impedenza di livellamento viene già sostituito il campo dell'altoparlante, perchè mai vuole aggiungere una resistenza?

Le consigliamo di lasciare l'apparecchio come è, se lo ha costruito, o di attendere la descrizione dell'R. T. 64, se l'apparecchio è ancora in progetto; l'R. T. 64 avrà appunto un altoparlante elettrodinamico Geloso, alimentato dal ricevitore.

R. T. 62 Bis.

Ho costruito l'R. T. 62 Bis e vi chiedo schiarimenti su un complesso di fenomeni che in un primo tempo non mi resero molto soddisfatto. Volendo servirmi dell'apparecchio come amplificatore fonografico e avendo fretta di metterlo in funzione, tralasciai la parte A. F. mettendo al posto delle due Multimu una resistenza che mi assorbisse una corrente uguale. Innestato il pick-up (un Braun-Orion) e messo in funzione l'apparecchio, il suono emesso dall'altoparlante risultò appena percettibile. Non volendo sobbarcarmi alla spesa di un buon trasformatore d'entrata per il pick-up, perferii modificare l'apparecchio con mezzi meno costosi: perciò al posto della resistenza anodica da 100.000 ohm ne misi un'altra di 1.800.000 nientemeno, collegandola però anzichè fra la placca della rivelatrice e il filamento del pentodo, tra la placca medesima e il massimo positivo. In queste condizioni l'apparecchio dà un discreto volume di suono ed è in complesso soddisfacente. Noto questo però: dopo messo il pick-up in funzione appaiono proiettate sul bulbo del pentodo (Arcturus) quattro macchie luminose che sembrano emesse dalla parte superiore e inferiore della placca tanto a destra che a sinistra della medesima: queste macchie luminose che si verificavano anche con la resistenza da 100.000 ohm, scompaiono se io sposto il potenziometro, che agisce sul catodo della rivelatrice, in modo che la corrente di placca del pentodo diventi di 50 milliampères. Se poi sposto indietro lentamente il potenziometro fino alla posizione che corrisponde a 32,5 milliampere della finale le macchie restano assenti e non ricompaiono se non quando il suono è di una certa intensità. Ora vi chiedo: è normale che con la resistenza da 100.000 ohm, l'apparecchio, esattamente costruito coi pezzi da voi indicati, dia un così scarso rendimento?

Notisi anche che mettendo al posto del pick-up un circuito oscillante bobina condensatore, e attaccando tappo luce e terra, la locale si sente solo avvicinando l'orecchio all'altoparlante e questo anche coll'attuale resistenza da 1.800.000 ohm. Questo ad esempio non avveniva coll'R. T. 59 pure a collegamento diretto (e di sole due valvole anch'esso).

E il fenomeno luminoso del pentodo da che cosa dipende? Da imperfetta sintonizzatura della valvola, dato che le correnti al controllo risultarono esatte?

Sarei grato se voleste rispondermi a queste domande, che credo di interesse abbastanza generale.

MORI GIAN CARLO — *Milano.*

Molto probabilmente il riproduttore grammofonico che Ella impiega ha una impedenza non adatta e cioè troppo bassa; l'unico rimedio è quello da Lei stesso suggerito, di collegare il riproduttore all'apparecchio attraverso un trasformatore elevatore: ad esempio un trasformatore Geloso per microfono, che pur essendo ottimo non costa più di 45 lire in listino.

Circa le modificazioni ed i tentativi da Lei eseguiti, cambiando la resistenza anodica della valvola rivelatrice, possiamo solo dirLe che Ella ha seguito una linea logica, quella di aumentare l'amplificazione dello stadio: ciò non toglie che il valore più opportuno della resistenza, adoperando l'apparecchio completo e cioè con i suoi due stadi ad alta frequenza, è quello di 100.000 ohm; se si desidera una amplificazione grammofonica intensa, con la resistenza di 100.000 ohm, non si ha che da far uso di un riproduttore adatto, ad esempio il tipo M della Voce del Padrone (non il tipo V, come è stato indicato per errore), o collegare il riproduttore a bassa impedenza attraverso un trasformatore.

Il fenomeno delle macchie luminose sul vetro del pentodo è molto comune: esso dipende dalla formazione di raggi catodici, per bombardamento della placca: in tal caso la placca emette raggi che rendono fluorescente il vetro, ma che non disturbano il funzionamento del pentodo nè ne compromettono la durata.

Se invece di usare un circuito oscillante e di collegarvi ai due estremi antenna e terra Ella avesse usato un trasformatore, ad esempio quello del primo stadio, la locale sarebbe stata ricevuta in fortissimo altoparlante, anche con la sola rivelatrice: provi, e vedrà.

Dinamici eccitati B. T.

Esiste un metodo, realizzabile dal dilettante, per eliminare il ronzio di alternata negli elettrodinamici, la cui bobina di campo è eccitata a bassa tens. 6V — 1A?

Vogliono interessarsi dell'argomento? Avendo, solo nel 1929 in uno dei primi numeri accennato al metodo americano della bobinetta in serie col trasformatore di uscita (o proprio del dinamico) ripetutamente e con valori varî ho tentato, ma senza risultato accettabile.

Gradirei dettagli costruttivi. Colgo l'occasione intanto di farvi tutte le mie felicitazioni per l'opera indefessa dei vostri tecnici, che seguo da tempo (1926). *Se passo in rassegna le ormai tante costruzioni sulla vostra guida eseguite, e che come sapete non mi hanno mai fin qui fatto vivo presso la Consulenza è perchè mi avete col tempo reso un discreto dilettante, che con i vostri 5 volumi alla mano sa il più delle volte trarsi d'impaccio senza seccare.*

BORBONI — *Milano.*

La ringraziamo anzitutto per le Sue cortesi espressioni: quanto facciamo per la Rivista ha il suo compenso solo nella soddisfazione dei lettori, e quando riusciamo a creare, attraverso i nostri articoli, un nuovo appassionato di radiotecnica ne siamo veramente lieti.

Il difetto che Ella riscontra nell'altoparlante alimentato a bassa tensione è molto comune; esso può curarsi, in molti casi applicando un circuito di filtro a bassa tensione, per mezzo di condensatori elettrolitici: basta un condensatore elettrolitico di un migliaio di microfarad all'entrata della bobina di campo.

Se ha un vecchio accumulatore, che non sia però in corto circuito, provi a collegarlo in parallelo alla bobina di campo, osservando la giusta polarità come se volesse caricarlo: molto spesso il ronzìo viene eliminato.

Nel caso che questi rimedi risultassero insufficienti, non vi è che da far rifare l'avvolgimento della bobina di campo, ad alta tensione, ed alimentare l'altoparlante attraverso una valvola raddrizzatrice.

Collegamento diretto a B. F.

Se la Rivista ammette di aver dei lettori nuovi tutti i giorni, deve anche ammettere che non tutti questi sono in grado di conoscere quanto si è pubblicato gli anni scorsi. Ritornato da poco dall'America, al fine di mettermi più o meno al corrente con la situazione... « radiale » italiana, ho acquistato l'intera annata del 1931.

Sfogliando le pagine vedo che il principio del funzionamento del collegamento diretto nella B. F. degli apparecchi, venne spiegato nel N. 17 del 1930. Non sono riuscito ad ottenere tale numero per cui sarei grato alla Consulenza se volesse spiegarmi il citato principio.

Credo che tale domanda interessi tutti i lettori nuovi e chissà... anche una parte di quelli antichi, per cui non sarà cestinata.

Ing. ANTONIO ASTENGO — *Genova.*

Sarebbe un vero piacere per noi, creda, tirar fuori di tanto in tanto i vecchi argomenti e spolverarli a nuovo per i lettori che avessero cominciato ad acquistare la Rivista solo dopo la loro trattazione: invece, in radio, occorre sempre progredire e dare cose nuove, con la conseguenza che tre quarti del nostro tempo dobbiamo impiegarlo in Laboratorio attorno agli strumenti di ricerca e l'altro quarto alla macchina da scrivere, per raccontare ai lettori quello che abbiamo osservato...

Il collegamento diretto, dunque, è un circuito basato sul fatto che la valvola rivelatrice di un apparecchio radiofonico è collegata alla valvola finale senza nessun organo intermedio, ma elettricamente: la placca della valvola rivelatrice alla griglia della valvola a bassa frequenza.

Per mezzo di una adatta distribuzione delle tensioni i filamenti delle due valvole vengono portati a potenziali differenti, in modo da far risultare la griglia della valvola finale negativa del giusto valore rispetto al suo filamento, mentre la placca della valvola rivelatrice, che pure è collegata elettricamente alla suddetta griglia, risulta positiva rispetto al catodo della rivelatrice stessa.

Dal momento che ha acquistato l'annata 1931, vi troverà spiegato più estesamente il principio, anche in occasione della descrizione dell'apparecchio R. T. 62 ed R. T. 62 bis.

Dinamico che ronza.

Anzitutto vi ringrazio sentitamente per la cortesia dimostrata nell'aver subito risposto alla domanda fattavi il mese scorso.

Come vi sarete facilmente accorti, sono completamente o quasi digiuno di radiotecnica; ho posseduto da quattro anni a questa parte una mezza dozzina di apparecchi, ma tutti di costruzione industriale, quindi non mi sono potuto fare una tecnica in proposito quantunque sia un fedele lettore della vostra bella Rivista.

Quanto sopra a titolo di presentazione e perchè, trattandosi di un argomento che non interesserà certamente un gran numero di lettori, non vogliate senz'altro cestinare la domanda: e vengo al fatto.

Ho acquistato una supereterodina a otto valvole (7 più 1) di produzione nazionale che mi ha completamente soddisfatto ad eccezione dell'altoparlante, un elettrodinamico, perchè dava il suono con una specie di rimbombo che distorceva quasi la parola e comunque era assai fastidioso. Ronzìo della corrente: zero. Dopo replicate richieste, il fornitore ha acconsentito a sostituirmelo con altro pure elettrodinamico, tipo vecchio, cioè senza raddrizzatore a valvola.

La tonalità è diventata ottima e nitida, però, è subentrato un fastidioso ronzìo molto forte che si fa sentire anche durante l'emissione della musica e della parola

Ho chiesto consiglio e spiegazioni al fornitore, ma non ne ho avuto che risposte evasive e suggerimenti che hanno lasciato le cose come prima.

Come potrei fare per eliminare l'inconveniente? Vi sarei oltremodo grato se mi potreste aiutare.

Il ronzìo si sente sempre anche col potenziometro completamente chiuso.

TERZI ANGELO — *Sesto S. Giovanni.*

Legga l'altra risposta nello stenno numero sullo stesso argomento; nel Suo caso, però, crediamo sia opportuno si rivolga alla Casa costruttrice dell'altoparlante, segnalando l'inconveniente e chiedendo la sostituzione o la riparazione del dinamico.

Nel caso che ciò non fosse possibile, la Casa stessa potrebbe provvedere a sostituire la bobina di campo con altra adatta per alimentazione ad alta tensione; l'alimentazione converrebbe quindi farla con raddrizzatore a valvola.

La legge di Bohr.

A pagina 30 del N. 17 1931 il Dr. G. G. Caccia scriveva, trattando della luminescenza dei gas mobili:

« È appunto questa ricombinazione che produce il fenomeno di luminescenza per la emissione di una riga spettrale caratteristica del gas, la cui frequenza, che evidentemente ne stabilisce il colore, è regolata dalla formula:

$$f=W/k$$

dove k è la costante di Plank ecc. ».

Desidereri conoscere:

1° Per quali deduzioni, perchè k è la costante di Plank.

2° Enunciazione e breve spiegazione della legge di Bohr.

Può darsi che queste mie domande non siano di generale interesse ma... ho l'abitudine non passar oltre se non ho ben compresa una data cosa.

CM. DI CARO LEONARDO — *Trapani.*

Poichè Ella si interessa alla teoria dei fenomeni, che desidera trattare a fondo, Le indichiamo il bellissimo libro del Castelfranchi, Fisica Moderna, Ulrico Hoepli editore, L. 85; troverà un intero capitolo sulla legge di Bohr e molti dati sulla costante di Plank.

Non ci è possibile nè in questa sede, nè nelle colonne della Rivista trattare i due argomenti, la cui comprensione richiede la conoscenza di nozioni particolari.

Domande varie.

Volendo adoperare un elettrodinamico, e volendo — per ragioni di economia — acquistarne uno di tipo senza sistema raddrizzatore a valvola o ad ossido, gradirei cortese risposta alle seguenti domande:

1°) Prendendo ad esempio il ricevitore R. T. 55 (che da oltre un anno mi funziona con risultati meravigliosi), vi si potrebbe adoperare il nuovo «SAFAR» E 300 eccitandolo con lo stesso ricevitore ed inserendo quindi la bobina di esso al posto di una impedenza?... Ed in tal caso, in luogo di quale delle due impedenze si dovrebbe inserire, della Z 3, o della Z 4?

2°) Da quante volta dovrebbe essere il dinamico, da 110 o da 200? Non si dovrebbe aumentare la tensione alle placche della raddrizzatrice?

3°) Infine, in luogo della prima valvola (schermata « Telefunken » RENS 1204) si potrebbe adoperare la nuova RENS 1214, a coefficiente di amplificazione variabile, con la speranza di ottenere un miglior risultato? Se sì, quali varianti si dovrebbero apportare al circuito?

CECCARELLI REMO — *Carbognano.*

È impossibile alimentare con un comune ricevitore un altoparlante elettrodinamico, se nella costruzione e nel progetto del ricevitore stesso l'alimentazione dell'altoparlante non è stata prevista. Infatti la sostituzione della bobina di campo dell'altoparlante alla impedenza di livellamento richiede una maggior tensione di circa cento volta, per la caduta che si ha nella bobina di campo stessa.

L'applicazione del dinamico all'R. T. 55 è quindi eseguibile solo alimentando il campo con un apposito circuito di raddrizzamento, composto di una valvola raddrizzatrice e di un trasformatore che oltre ad accendere la valvola le fornisca una tensione di circa 120 volta per gli altoparlanti alimentati a 110 volta e di 230 volta per gli altoparlanti a 220 volta; conviene montare all'entrata della bobina di campo un condensatore di quattro microfarad e all'uscita un condensatore di due microfarad, per evitare il ronzio.

Non conviene aumentare la tensione alla raddrizzatrice, sia perchè quella usata nell'apparecchio non può fornire una energia maggiore di quella già richiesta dal ricevitore, sia perchè sarebbe necessario sostituire il trasformatore di alimentazione; la sostituzione della 1214 alla 1204 non richiede alcuna modificazione se non nella polarizzazione di griglia della valvola.

R. T. 62 modello bis.

Ho costruito, acquistando la scatola di montaggio relativa, l'apparecchio R. T. 62 bis; data la chiarezza dello schemo costruttivo ed il fatto che il materiale fornitomi si adattava senza necessità di modifiche allo chassis, l'apparecchio ha funzionato subito alla prima prova, consentendomi di ricevere, prima ancora di eseguire la messa a punto dei compensatori e dei condensatori variabili, una ventina circa di stazioni, sulla parte più alta della gamma.

Eseguita con tutta la cura possibile la messa a punto, l'apparecchio si è dimostrato sensibile e selettivo su tutta la gamma; un accenno di oscillazioni sulle onde più corte è stato eliminato con l'applicazione di due laminette di schermo tra i compensatori del blocco SSR; l'ottima qualità di riproduzione, che non avevo ancora riscontrato in nessun ricevitore, completa i pregi del modello 62 bis, veramente ben riuscito e per cui mi congratulo con i vostri tecnici.

La sola difficoltà che ho riscontrato è stata quella dell'applicazione del grammofono e della relativa commutazione; ho infatti montato l'apparecchio in un mobile « consolle », con l'altoparlante elettrodinamico sotto al ricevitore; il motore per il grammofono è montato su una tavoletta orizzontale, sotto al coperchio, che aprendosi rende accessibile il piatto portadischi e il Pich-Up. Accanto al Pich-Up ho posto un regolatore di volume, collegato potenziometricamente, con lo schema che ho trovato in una risposta di Consulenza; ho poi montato un commutatore doppio, che inserisce la corrente al motore e nello stesso tempo collega la valvola rivelatrice sul terzo condensatore variabile o sul Pich-Up.

Il dispositivo funziona senza inconvenienti per quanto riguarda il grammofono; invece l'apparecchio, che come ho detto andava perfettamente prima di essere messo in mobile, riceve male le stazioni radiofoniche. I difetti che ora riscontro sono i seguenti: forte ronzìo di alternata su tutte le stazioni, e anche in assenza di ricezioni; poca selettività e ricezione debole.

Tolti i collegamenti al commutatore l'apparecchio è ritornato normale.

Vorrei che mi indicaste un sistema per poter passare dalla radio al grammofono senza spostare il mobile dal muro, e per poter innestare il motore; beninteso che sia più perfetto di quello da me escogitato, che mi permetteva di raggiungere lo scopo per quanto riguarda il grammofono ma che mi rovinava le ricezioni radio.

GIORGIO SALIMBENI — *Palermo.*

Effettivamente il sistema che Ella aveva adottato per la commutazione radio-grammofono non è dei più consigliabili: infatti i comuni commutatori hanno un isolamento che di solito lascia alquanto a desiderare, e presentano quindi delle dispersioni di corrente; collegando al commutatore contemporaneamente la griglia della rivelatrice e la corrente alternata per il motore del grammofono, Ella veniva a creare uno stato di cose molto favorevole alla manifestazione di quel ronzìo che infatti ha riscontrato.

La perdita di sensibilità e di selettività che pure ha riscontrato dipende dal fatto che il terzo circuito oscillante è stato dissintonizzato, rispetto agli altri due, dalla capacità del commutatore; tale capacità veniva ad aggiungersi a quella del condensatore di accordo e quindi a spostare la sintonia del terzo stadio, rendendo in tal modo poco selettivo e poco sensibile l'apparecchio.

Le consigliamo di provvedersi anzitutto di un commutatore del tipo anticapacitivo e a minima perdita, sufficientemente lungo da venire a trovarsi, quando sia montato sulla tavoletta di appoggio del grammofono, esattamente all'altezza della griglia della valvola rivelatrice, con i due contatti sul percorso del filo che va dalla griglia della riveltrice al terzo trasformatore ad alta frequenza. Potrà allora interrompere tale filo, collegandolo ai due contatti, in modo che in una delle posizioni il commutatore chiuda il circuito, inserendo la griglia sul trasformatore.

Nell'altra posizione, dovrà invece aprirsi il circuito griglia-trasformatore e chiudersi il collegamento tra la griglia e un estremo del riproduttore grammofonico; occorre fare in modo che quando la griglia è collegata al trasformatore non vi sia alcun collegamento della griglia col diaframma. L'estremo libero del diaframma si collega alla massa.

Per mettere in moto il grammofono, conviene montare uno dei varî tipi di interruttori automatici che si trovano in commercio, e che arrestano il motore quando il braccio del diaframma elettrico raggiunge le ultime spire del disco, verso il centro.

A proposito, perchè dice, e per di più sbagliando, Pich-Up? Abbiamo insistito per degli anni, sulla Rivista, perchè il diaframma elettrico si chiamasse... col suo nome! Oggi poi che perfino gli chauffeurs si chiamano autisti, dire Pick-Up è veramente di cattivo gusto!

DALLA STAMPA RADIOTECNICA

The Wireless World and Radio Review. - 13 *gennaio* 1932.

L'apparecchio radio deve essere soggetto alla moda? La ricerca dei guasti negli apparecchi. N. 1: La necessità di strumenti di controllo (M. G. Scrogge). Il « Thyratron », valvola a scarica nel gas, con controllo di griglia (F. E. Henderson). L'efficienza della supereterodina a monocomando. L'apparecchio portatile Pye« Q ». Cenni e consigli pratici: Perfezionamenti della reazione. Condensatori a compressione. Le onde ultracorte alla Mostra Telefonica.

Sugli oscillatori ad onde cortissime. - C. Gutton e G. Beauvais - *Comptes Rendus*, 3 *novembre* 1931.

L'articolo si occupa delle divergenze fra i risultati ottenuti dai vari fabbricanti, i quali hanno usato valvole con vario grado di vuoto ed hanno ottenuto un numero di regimi di oscillazioni, in cui la qualità del gas residuo sembra avere una parte importante. Sono stati impiegati elettrodi di forma cilindrica e la valvola è stata mantenuta collegata ad una pompa d'aria. La temperatura del filamento è stata regolata in modo da mantenere costante una corrente di 30 mA. nel circuito di griglia, la quale è mantenuta a 240 v. sotto la tensione del filamento. La tensione e il grado del vuoto sono stati variati, così pure il ponte dei fili di Lecher.

Sono stati constatati soltanto due regimi distinti. Il primo diede frequenze dipendenti da quella naturale del circuito; il secondo diede delle frequenze indipendenti da quella naturale e dipendente soltanto dalle dimensioni e dal potenziale degli elettrodi. Sembra che esse corrispondessero ad oscillazioni che potevano avvenire nell'interno della valvola, in assenza di un circuito esterno, per le quali era essenziale la presenza di residui di gas ionizzati.

Investigazioni sulla rivelazione a caratteristica di placca. - G. Ulbricht - *Zeitschrift f. Hochfrequenz Tecnik - Settembre-ottobre* 1931.

La letteratura sulla rivelazione si occupa dei dati quantitativi e si limita (ad eccezione dell'opera di Barkhausen) alla curvatura inferiore della caratteristica. L'articolo fa invece una investigazione completa, sistematica, teorica e sperimentale (con l'impiego dell'oscillografo a raggi catodici) sui quattro tipi di rivelazione anodica rilevati dal Barkhausen. Dei tipi 1 e 2, che sono i tipi di rettificazione anodica « pura », in cui la corrente di griglia non ha nessuna parte, soltanto il tipo 1, dalla parte inferiore della curvatura, ha un'importanza pratica, poichè la curvatura di saturazione (dalla quale dipende il tipo 2) varia sensibilmente con la temperatura del filamento. Dei due tipi « a distribuzione anodo-griglia, il tipo 3, che avviene all'atto dell'inizio della corrente di griglia, si sovrappone ai tipi 1 e 2, perchè il verificarsi della corrente di griglia aumenta l'effetto raddrizzatore del tipo 1 e diminuisce quello del tipo 2.

L'effetto è tanto maggiore, quanto più basso è il potenziale anodico, al momento della cessazione della corrente di griglia. Tale condizione al verifica particolarmente con una resistenza ohmica elevata nel circuito anodico, e qui la corrente di griglia può essere spiegata come cambiamento del processo positivo tipo 1, in quello negativo tipo 2. L'autore ha tentato di utilizzare la curvatura causata dalla corrente di griglia per il raddrizzamento diretto, ma senza successo, anche con valvole che danno una forte corrente di griglia.

Il tipo 4, al quale è rivolta la massima attenzione, consiste in un effetto di sovratensione e si verifica soltanto con tensioni anodiche ridotte e con grandi potenziali oscillanti di griglia. Nei casi in cui il circuito anodico contenga un'alta resistenza ohmica, la caratteristica dinamica di placca presenta un angolo acuto al punto in cui la diminuzione del potenziale anodico è eguale all'aumento del potenziale di griglia. La rettificazione si verifica soltanto in presenza di un potenziale anodico alternativo, e scompare quando la resistenza anodica viene shuntata a mezzo di un condensatore. Una tale rettificazione può essere perciò sfruttata soltanto se la reattanza della capacità dei collegamenti è elevata, in paragone alla resistenza ohmica inserita. Essa è perciò applicabile soltanto alle medie e basse frequenze.

Nel caso in cui il circuito anodico contenga un'alta resistenza a corrente alternata, si può ottenere un secondo effetto raddrizzatore della varietà del tipo 4, se esso è regolato in modo che si verifichi la condizione di una forta sovratensione. Per questa ragione, deve essere previsto un potenziale positivo di griglia e il potenziale anodico deve essere molto basso, poco più alto di quello di griglia. La corrente raddrizzata può essere quindi molto elevata. Se la resistenza assume la forma di un circuito oscillante di alta resistenza, accordato sulla frequenza che deve essere raddrizzata, la sovrapposizione del potenziale di griglia alternativo fa diminuire la corrente di griglia, non soltanto durante la semionda negativa, ma anche durante quella positiva. Ciò avviene perchè il potenziale alternativo anodico scende sotto il potenziale di griglia, in guisa che si forma una forte corrente di griglia e si verifica il cosidetto effetto di abbassamento nella caratteristica anodica. Il tipo 4 di rettificazione può essere pure applicato alle correnti ad alta frequenza e alle correnti modulate ad alta frequenza. Quantitativamente, esso trova il suo posto fra il tipo 1 usuale e la rettificazione a falla di griglia, ma ha il vantaggio, su questo ultimo, che la proporzionalità dell'effetto rettificatore al potenziale alternativo di griglia si estende ad ampiezze molto maggiori. Sulla base di questo, è stata possibile in Hannover, la ricezione su una valvola, di un certo numero di stazioni europee.

L'amplificatore a resistenza capacità come circuito oscillante. - K. Sclesinger. - *E. N. T., ottobre* 1931.

Si dimostra che uno stadio, collegato a resistenza capacità, può essere rappresentato completamente da un circuito a grande smorzamento, seguìto da un amplificatore ideale immaginario, accoppiato galvanicamente alle resistenza di smorzamento del circuito. Un'amplificatore a molti stadi si compone di un numero *n* di tali circuiti, che sono accoppiati tra di loro galvanicamente, ma in modo tale da essere liberi da riflessioni. Impiegando tale circuito equivalente, la relazione fra la rotazione di fase e la caratteristica di frequenza può essere ottenuta facilmente. La curva di frequenza viene considerata come curva di risonanza. Ogni stadio amplifica, senza spostamento di fase, soltanto al punto di amplificazione ottimo; se si passa da questo ad ognuna delle frequenze laterali (alle quali l'amplificazione per stadio viene ridotta ad $1\sqrt{2}$ del valore ottimo), la fase viene spostata per $\pm 45°$. Siccome la frequenza ottima è data dalla media geometrica di queste due frequenze, si da un metodo per determinare la frequenza ottima (che può essere desunta solo approssimativamente dalla caratteristica), a mezzo di una semplice misura con un ponte.

Inoltre, il sistema si presta particolarmente per l'esame di un tale amplificatore, per quanto riguarda la costante di tempo. Per un amplificatore a due stadi, che viene citato come esempio, il tempo di transito di un singolo impulso è di $6.3 \times \times 10^{-7}$ sec., per il lato inferiore ottimo, e per le frequenze del lato superiore i valori sono 6.8, 9.0 e 11.8×10^{-7} sec., rispettivamente. Le differenze sono naturalmente più accentuate per un grande numero di stadi (per 6 stadi, tempo dell'ordine di 10^{-5} sec.).

La curva di fase dimostra che, alle frequenze più basse, si verifica una forte distorsione di fase. È discussa l'importanza dell'oggetto della televisione.

L'irradiazione di antenne sotto l'influenza delle qualità del terreno. - M. J. O. Strutt. - *Ann. der Phisik*, 1931, *Vol.* 9.

Resoconto degli esperimenti fatti durante l'estate 1929 nella primavera 1930, come conseguenza di investigazioni teoriche sull'influenza della terra sulle irradiazioni dalle antenne. Lo scopo degli esperimenti era di misurare le costanti elettromagnetiche della terra, per una determinata lunghezza d'onda corta e di calcolare poi, teoricamente, le caratteristiche di irradiazione delle antenne, e di controllare, per esperimento, tali caratteristiche calcolate. Ambedue i diagrammi polari nello spazio e la propagazione lungo il suolo sono oggetto di studio. La lunghezza d'onda scelta era di 1,42 metri.

Gli apparecchi usati e i controlli effettuati, diretti ad accertare che il segnale ricevuto era soltanto quello raccolto dall'antenna ricevente, sono descritti dettagliatamente.

Tutto il ricevitore era accuratamente schermato. È riprodotta la curva che rappresenta la distribuzione della tensione lungo l'aereo trasmittente.

L'altezza della trasmittente dal suolo è stata variata, ma il ricevitore era fissato a circa 15 metri. Tanto la trasmittente quanto il ricevitore erano collegati ad antenne orizzontali di mezzo onda. Sono state fatte delle misure sulle superfici di sabbia di diverse densità, sopra la terra umida e sopra l'acqua fresca. Sono riportati diagrammi che dimostrano l'intensità di ricezione quale funzione dell'altezza dell'antenna trasmittente; questi presentano dei massimi e minimi, in conformità a quanto risulta dalla teoria. Si perviene alla conclusione che la conduttività della terra dimostra un grande aumento, in tutti i casi, per le onde molto corte, ma non è stato possibile determinare per la stessa un valore preciso.

Sono descritti anche degli esperimenti di polarizzazione con antenne trasmittenti orizzontali e verticali. In alcuni di questi, l'altezza dell'antenna trasmittente sopra il suolo è stata variata da zero a metà della lunghezza d'onda e l'altezza del ricevitore è stata variata da 1 a 15 metri. Gli esperimenti di polarizzazione portarono pure alla conclusione che la conduttività della terra è molto maggiore per una lunghezza d'onda di m. 1,42, che per la corrente diretta. A tale conclusione si perviene anche dall'esame di un numero di diagrammi in un piano verticale.

Le misure di irradiazione lungo la superficie della terra, portano in primo luogo alla conclusione che, come preveduto dalla teoria, la legge della diminuzione dell'intensità di campo con la distanza, è

la stessa tanto per le antenne orizzontali, quanto per quelle verticali; in secondo luogo non è possibile tracciare delle curve teoriche per il controllo dei risultati sperimentali, perchè l'intensità di campo misurata cade con una rapidità maggiore di quello che si può prevedere sulla base delle formule. Ciò trova la sua spiegazione con l'altezza limitata (circa metà della lunghezza d'onda) sopra la terra dell'aereo trasmittente, usato in tali esperienze.

Un'appendice riporta la derivazione teorica delle formule impiegate e una bibliografia delle pubblicazioni più recenti sull'argomento.

Nuovo radioricevitore. - *Electr. Review*, 14 *agosto* 1931.

Questo tipo di ricevitore, che è stato recentemente brevettato, rappresenta l'attuazione dell'idea di limitare al minimo possibile l'impiego della terza dimensione e di costruire il ricevitore con impiego possibilmente di due dimensioni soltanto. Tutte le parti, eccettuate le valvole, hanno la forma di elementi piatti, sottili, e sono montate su un pannello solido. Le resistenze e i collegamenti sono costituiti da depositi di grafite. Si sostiene che, in questo modo, il costo di produzione può essere ridotto al minimo, particolarmente per gli amplificatori a resistenza capacità, nei quali la resistenza di griglia e la resistenza di accoppiamento possono essere costruite in grafite o carbone, sospesi nella gelatina.

Filtro di banda a punta di sintonia costante. - W. G. I. P. - *Wireless World*, 16 *settembre* 1932.

Sono esaminati i sistemi impiegati per ottenere una costanza della preselezione su tutta la gamma coperta. I sistemi considerati sono tre: (a) uno in cui il valore della capacità di accoppiamento nel filtro varia continuamente, col variare della lunghezza d'onda; (b) in cui è fatto uso di un'induttanza di accoppiamento fissa negativa, combinata con un accoppiamento a capacità fissa; (c) il metodo del circuito a catena. Ora che i preselettori con caratteristiche costanti sono introdotti in pratica, è necessario prestare attenzione alla costruzione dei singoli circuiti intervalvolari accordati, che abbiano una maggiore costanza di selettività.

Montaggio di cristalli di quarzo e controllo di temperatura di oscillatori piezoelettrici. - V. E. Haaton e E. G. Lapham. - *Pur of Stand. Journ. of Res.* - *Ottobre* 1931.

Sono descritti nell'articolo una serie di montaggi tipici di piastre rettangolari e circolari di quarzo, da impiegare come campioni di frequenze. Fino a tanto che il movimento delle piastre di quarzo viene limitato nel supporto, la frequenza varierà ad ogni leggera perturbazione. Si può fare un supporto soddisfacente per il montaggio di una lunga piastra rettangolare di quarzo, in modo da farla oscillare in senso estensionale, fissando la piastra nel centro e perpendicolarmente alla sua lunghezza, a mezzo di una specie di morsetto, di fronte agli elettrodi. Gli elettrodi stessi sono spaziati a mezzo di ranelle di quarzo. Una piastrina, montata in un tale supporto, mantiene una frequenza costante, in proporzione di 1 a 300.000. Un tale montaggio non è stato riscontrato soddisfacente per le frequenze sotto i 100 kc., perchè lo smorzamento causato dalla pressione delle due guance è troppo elevata.

Un supporto molto soddisfacente, per il montaggio di piastre cilindriche di quarzo per l'oscillazione in senso dello spessore, può essere fatto tenendo fissa la piastra fra tre viti, fissate radialmente ad angoli di 120° in un anello, in modo che sia esercitata una pressione in forma di V sulla superficie cilindrica del quarzo. Gli elettrodi sono spaziati da ambo le parti da rondelle di vetro « pyrex ». Montata in questo modo, la piastra ha presentato una costanza di frequenza in proporzione di 1 a 1.000.000, in un dispositivo campione portatile, con aggiunta di un dispositivo per il controllo della temperatura del circuito oscillante. Segue poi una discussione sul controllo della temperatura dei piezooscillatori.

Ricezione di televisione su onda corta. - W. Federmann Fernsehen - N. 3.

Relazione delle esperienze fatte a Nauen Geltow, con una potenza di 0.25 kw. Un dipolo orizzontale diede luogo a sensibili distorsioni, dovute alla componente spaziale dell'onda. Esse sono diminuite con l'impiego di un dipolo verticale, ma un successo completo è stato ottenuto soltanto con un dipolo verticale e con un corrispondente riflettore, impiegati dalla parte ricevente.

Ricerche sulle oscillazioni smorzate di altissima frequenza. - K. Haupt. - *Zeitschr. f. Hochfreq. Techn.* - *Agosto* 1931.

L'autore ha ripreso il dispositivo di Busse per la produzione di onde ultracorte a mezzo di scintille alimentate da un generatore ad onde lunghe.

Egli ha studiato sistematicamente gli elettrodi fra i quali si fa scoccare la scintilla: la loro forma speciale permette un raffreddamento a mezzo dell'acqua; la loro distanza ridotta a 0.1 mm.; la loro natura: tungsteno o platino di preferenza; egli ha determinato l'influenza di tutti questi fattori sulla frequenza delle onde prodotte, il loro decremento e la loro stabilità.

Infine la frequenza dell'onda persistente di alimentazione è stata portata da 3.10^5 a 10^7.

Tutte queste esperienze gli hanno permesso di aumentare la potenza e la sicurezza della trasmissione, e di abbassare il limite inferiore delle onde prodotte a $\lambda = 14$ cm.

INVENZIONI E BREVETTI

284139 — Arcturus Radio Tube Co., a Newark (S. U. A.). — *Perfezionamenti alle celle fotoelettriche.* — Dep. 14-10-1929; ril. 2-4-1931.

284862 — Arcutrus Radio Tube Co. a Newark (S. U. A.). — *Perfezionamenti nei tubi a vuoto, particolarmente per apparecchi per radiocomunicazioni.* — Dep. 6-12-1929; ril. 25-4-1931.

284171 — Kolster-Brandes Ltd. a Gray Works (G. B.). — *Perfezionamenti nei sistemi di radio-diffusione.* — Dep. 15-11-1929; ril. 3-4-1931.

284628 — N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken a Eindhoven (Olanda). — *Trasformatore destinato all'alimentazione di apparecchi riceventi di radiotelefonia derivanti da una rete di corrente di grande intensità.* — Dep. 23-11-1929; ril. 17-4-1931.

284124 — Radio Corporation of America, a New York. — *Sistema per il comando della luce, particolarmente per la trasmissione di immagini e simili.* — Dep. 30-10-1929; ril. 1-4-1931.

284445 — Radio Corporation of America, a New York. — *Perfezionamenti agli apparecchi di scarica elettrica.* — Dep. 7-12-1929; ril. 13-4-1931.

285013 — Radio Corporation of America, a New York. — *Perfezionamenti ai sistemi di ricezione per radiocomunicazioni su onde corte.* — Dep. 21-12-1929; rilasciato 29-4-1931.

284149 — Westinghouse Electric & Manufacturing Co., a Pittsburgh (S. U. A.). — *Perfezionamenti nei sistemi radio-riceventi.* — Dep. 12-11-1929; ril. 2-4-1931.

285105 — Adet H. W., a Londra. — *Perfezionamenti negli apparecchi radio-riceventi, e radio-trasmittenti.* — Depositato 22-11-1929; ril. 1-5-1931.

285133 — Allgemeine Elektricitaetwerke Ges., a Berlino. — *Dispositivo per ricevitori di scintille rotondi di radio apparecchi per impedire sovra-distribuzioni della energia di ricezione alla valvola terminale.* — Dep. 19-4-1929; ril. 2-5-1931.

285459 — Arcturus Radio Tube Co., a Newark (S. U. A.). — *Perfezionamenti ai dispositivi di scarica elettronica.* — Depositato 7-1-1920; ril. 12-5-1931.

285502 — Arcturus Radio Tube Co., a Newark (S. U. A.). — *Perfezionamenti ai sistemi amplificatori, partic. a radio-frequenza.* — Dep. 3-1-1930; ril. 13-5-1931.

285555 — Magni F., a Torino. — *Sistema per radio-comunicazioni.* — Depositato 10-1-1930; ril. 15-5-1931.

286057 — Pohl Freiherr G., a Unteraugustenfelde (Germania). — *Processo ed apparecchio per intercettare le radiazioni elettriche radioattive ed altre prodotte da correnti sotterranee.* — Dep. 11-9-1929; ril. 30-5-1931.

285696 — Routin J. L., a Parigi. — *Dispositivo per ritevare l'accomodamento degli apparecchi riceventi di radiotelefonia.* Dep. 18-7-1929; ril. 20-5-1931.

285738 — Schneider & C., a Parigi. — *Perfezionamenti negli apparecchi di radiovisione.* — Dep. 14-1-1930; ril. 21-5-1931.

285583 — Squier Owen G., a Washington. — *Metodi ed apparecchio per usufruire dei telefoni di utenti singoli per le trasmissioni e ricezioni radiofoniche.* — Dep. 28-1-1930; ril. 16-5-1931.

285913 — Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson, a Stoccolma. — *Disposizione per alimentare ricevitori ed apparecchi radiofonici mediante una sorgente di corrente continua affetta da pulsazioni.* — Depositato 18-1-1930; ril. 26-5-1931.

286183 — Angeletti G., a Roma. — *Sistema di comunicazioni radiotelegrafonica e radiotelegrafica in duplice, con apparati, muniti di antenna accordata sulla stessa onda o su onde diverse sia in trasmissione che in ricezione.* — Dep. 28-11-1929; rilasciato 3-6-1931.

286261 — Lavarello P. & Carbone S., a Genova. — *Valvola termoionica a tre elettrodi con anodo a superficie capacitativa regolabile a volontà, avente funzioni varie in radiofonia e radiotelegrafia.* — Depositato 9-11-1929; ril. 6-6-1931.

286640 — Sirtori & Caprioglio S. A. a Milano. — *Disco-sopporto girevole per apparecchi telefonici da tavola, cassette radio, ed altre applicazioni.* — Dep. 5-2-1930; ril. 17-6-1931.

286741 — Standard Elettrica It., a Milano. — *Perfezionamenti nei sistemi di segnalazione di alta frequenza.* — Depositato 15-4-1927; ril. 20-6-1931.

L'UFFICIO TECNICO INTERNAZIONALE PER BREVETTI D'INVENZIONE E MARCHI DI FABBRICA, *Via Pietro Verri,* 22, *Milano. Tel.* 70.018, può procurare copia dei brevetti qui segnalati.

LIVIO MATARELLI, *gerente responsabile.*
Stab. Grafico Matarelli della Soc. Anon. ALBERTO MATARELLI - Milano (2/14) - Via Passarella, 15 - *Printed in Italy.*

Apparecchio a tre valvole per onde corte

(Descritto nei numeri 23 e 24 del 1931)

Allegato al N. 3 della RADIO PER TUTTI

